رب یسر و تمم بالخیر   بسم الله الرحمن الرحیم   و به نستعین والله الموفق والمعین

بعد حمد اکبری که کونین نقطه‌ایست از محیط دایرهٔ عظمتش و جلالش و پس از نعت سیدی که داین سطحی است از حجم جود و نوالش صلی الله علیه
و آله و اصحابه اجمعین میگوید مؤلف این رساله محمد فخر الدین خان المخاطب بشمس الامرا غفر الله له و لوالدیه که کتاب اقلیدس اگرچه حاوی جمیع
اصول هندسیه است لیکن از دقت براهین و طوالت دلایلش مبتدی را راهبرهٔ وافی و طالب نتیجهٔ کافی دست نمیداد لهذا اکثر در خاطر
تلاش کتابی بود که اول اشکالش قریب الفهم باشند در نولا نسخهٔ خوب از تالیفات موسی کلارک که در زبان فرانسیس مشتمل بر ده مقاله بود
بهم رسید دیدم که دران کتاب اعمال اصول اشکال مسطحه و مجسمه بدلایل واضحه قریب الفهم که از ان کارهای اعمال بآسانی می برآیند مرقوم اند لهذا نظر
بفایدهٔ طالبان آن کتاب را از زبان فرانسیس بزبان فارسی مرقوم نموده شد تا در روزگار موجب یادگار باشد باید دانست که در کتاب
مذکور بیان علم مثلثات نیز مرقوم است و تمام علم مثلثات از دو قسم حساب حاصل میشود یکی از حساب اعداد جیب و ماس و مخرجه معمولی و دوم از حساب اعداد
لاگرتم که این نیز بر دو قسم است یکی اعداد لاگرتم و دوم اعداد جیب و ماس و مخرجه لاگرتمی است لیکن لاگرتم علمی است
جداگانه که بجز تحصیل آن اعمالش حاصل نمی شود چنانچه در علم مذکور کتابی است پر از جدولهای اعداد و علم مذکور نهایت
حصه و اضعش بود که بزد بالفعل بنابر استخراج حدود مجهول مثلث یک عمل چگونگی لاگرتم در حکم یازدهم مقالهٔ هشتم تعلیم آمد
و استخراج جمیع احکامات مقالهٔ مذکور بر تحصیل تمام علم لاگرتم موقوف است مگر اشکال سالم مقالهٔ هشتم از خطوط

بجیب

جیب و ماس و مخرجه معمولی حاصل میشوند لهذا جدول اعداد خطوط جیب و ماس و مخرجه از دیگر کتاب اهل فرنگ برآورده در آخر مقالهٔ هشتم مرقوم نموده شد
و نیز بعضی اشکال سوای کتاب کلارک که عالم و عامل هندسه را احتیاج باشکال مذکوره می افتد از کتاب انگریزی
وغیره بهم رسانیده نظر بفواید تازه بر مواقع آنها معه چند اشکال مستخرجهٔ برخوردار محمد رفیع الدین خان بهادر اطال الله عمره
در آخر مقالهای متعلقهٔ آن تفصیل مرقوم ساخته و نیز در آخر این کتاب تحریر جدولی که دران الفاظ مصطلحهٔ اهل فرنگ
و اهل عرب معه صورت آنها بطور فرهنگ مرقوم شده پرداخته و این رساله را مشتمل بر ده مقاله و خاتمه مرتب نموده بنام
شمس الهندسه موسوم کرده شد توقع از ناظرین این رساله اینکه بنظر اصلاح ملاحظه سازند و اگر لغزشی در عبارت یا در بیان
لغت که بسبب ترجمه نویسی زبان دیگر بوقوع آمده باشد و بنظر درآید باصلاح آن پردازند و تاریخ این رساله ازین
قطعه بدانند **قطعه** لشکر نواب زکی الطبع عالی فهم و هوش گرد بر قرطاس عالم این رساله چون رقم اصفیا سالش
چنین بنوشت از بهر دعا باد شمس الهندسه مقبول بر اهل کرم این عبارت بجای دیباچهٔ کتاب کلارک از کلام
صاحب چهاپه است که در ولایت چهاپهٔ این کتاب کنانیده بود از انجمله آنچه مناسب نمود تحریر در آمد که بعد از تالیف
این کتاب درین عرصهٔ شصت سال بسیار کتب هندسه و علوم ریاضی از اوستادان این علم تالیف شدند و از انها
معلوم میشد که مگر چهاپهٔ این کتاب هیچ ضرور نبود لیکن از دریافت ما برای نذر خلایق تحفه ایست زیرا که از کتب نو مؤلفهٔ
مزبور این کتاب خلاصهٔ اعمال دارد که دران کتب جدید بعضی اوستادان این علم برای فهمایش طالبان دلایل و حجت بسیار
جمع کردند که کتب از دلایل پر گشتند و از ان بسبب طوالت مقاصد اعمال معطل ماندند و بعضی از اوستادان بر صرف
اعمال و احکامات بیدلایل نظر باختصار کتب را گذاشتند که از ان نیز بسبب اجمال معلومات مدعا دور گشت و
درین رساله اوستاد کلارک چنان مد نظر داشته است که نه از دلایل اعمال انجا طویل گشته اند و نه از اجمال موهوم مانده اند

بلکه راه متوسط گرفته است و احکامات هندسی را باعمال کار آوردنی ملحق ساخته و قابل فهم هرکس از طالبان مبتدیان نموده

خصوص زیاده از همه خلایق کاریگرانی را که علم آنها متعلق باعمال هندسی است فایده عظیم بخشیده چون معماران و استادان

اهل عمارات و انجنیران و مصوران و نجاران و اهل نقشه وغیره و نظر برانمعنی در ان مقدمات و اعمال لابدی آنها نوشته که

بسیار صاف و مختصر اند و از اشکال اقلیدس خلاصه ضروریات اعمال را گرفته است و بران محنت خود صرف کرده برای فهمایش

طالبان مبتدیان تا این بهین بیدقت مرقوم نموده که در این کتاب مساحت سطوح و اجسام از ذراع وغیره است

و علم مثلثات و اعمال سطحی ارضی برای کار گرفتن بر زمین نوشته و اعمال آلهای نصف دایره پرکار و پرکار متناسب و تخته

درجات نیز تحریر ساخته است که در نظر مبتدی سهل نظر آید و در نظر مایان این کتاب از دیگر کتب هندسه بسیار بهتر است

زیرا که احکامات مختصره ملحقه دلایل او از مطالعه و عمل این کتاب در مدت قلیل طالب مبتدی را مهندس میکرداند و ازین

معلوم میشود که الحق هر که این را بشوق دل خوانده یاد خواهد داشت در عرصه قلیل مهندس خواهد گشت لهذا نظر بفایده

تازه طالبان این کتاب را باحتیاط و حفاظت مکرر چاپه کنانیده شد.

آغاز مقاله اول در تعریفات وغیره

ب حکم

حکم اول در تعریف علم هندسه علم هندسه یکی از علوم ریاضیست و کار آن شمار کردن مقادیر فقط طولی و طولی و عرضی و طولی و عرضی و عمقی است و بنای این هرسه مقدار از نقاط خطوط و سطوح است و انتهای این هرسه نقاط و خطوط و سطوح اند

حکم دوم در تعریف نقطه نقطه آنرا گویند که بهیچ جهت قسمت قبول نکند یعنی در طول و عرض و عمق

حکم سیوم در تعریف خط خط آنرا گویند که او را طول باشد فقط بلا عرض و عمق و منتهی شود بر نقطه

حکم چهارم در تعریف خط مستقیم خط مستقیم آنرا گویند که میان دو حد راست باشد یعنی اقصر خطوط واصله میان نقطتین باشد مثل شکل اول

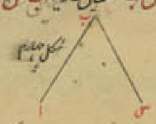


حکم پنجم در تعریف خط منحنی خط منحنی آنرا گویند که میان دو حد باستقامت وصل نشود مثل شکل دوم

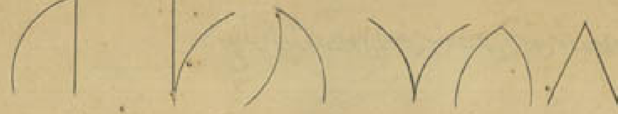
حکم ششم در تعریف خطوط متوازی متوازی آن دو خط را گویند که در میان آن هر دو خط بعد متساوی باشد مثل شکل سیوم



حکم هفتم در تعریف زاویه زاویه آنرا گویند که دو خط مستقیم فیمابین میل کرده بر یک نقطه چنان ملاقی شوند که کنجی پیدا شود و آن دو خط را چندانکه دراز کنند تا علت یاده کرده و سر آن کنج از زاویه و آن هر دو خط را ضلعین آن زاویه میگویند مثل شکل چهارم فرض کردیم که دو خط اب و ب ج ضلعین زاویه اب ج اند



حکم هشتم در بیان ترکیب زاویه ترکیب زاویه که از خطوط است سه نوع باشد یکی از خطوط مستقیمه و دیگر از خطوط منحنیه و سیوم مرکب از هر دو یعنی مستقیمه و منحنیه



حکم نهم در بیان اقسام زوایا زوایا بر سه قسم اند قایمه و حاده و منفرجه قایمه آنرا گویند که یک خط مستقیم بر خط مستقیم دیگر چنین قایم شود که در جنبین آن خط دو زاویه متساویه پیدا شوند پس هر یک از آن قایمه است و اگر خط مستقیمی بر خط مستقیم دیگر چنان ملتقی شود که بیک جانب مایل باشد پس در جنبین خط مذکور زوایای غیر متساویه پیدا خواهند شد در صورت طرفیکه مایل است آن زاویه خورد است که حاده گویند و طرفیکه مایل نیست آن زاویه کلان است که منفرجه گویند مثل شکل پنجم زاویه ا قایمه و زاویه ب منفرجه و زاویه س حاده است و میگوییم که این هر سه زاویه از تقاطع دوایر نیز پیدا میشوند چنانچه اقلیدس آنها را استعمال کرده است در مقاله اول


شکل پنجم

بایدانست که خوردی و کلانی زوایا از خوردی و کلانی اضلاع نیست بلکه از کمی و بیشی مایلیت خطوط است یعنی زوایای متساویه را متساوی بودن اضلاع آنها لازم نیست

حکم دهم در تعریف عمود عمود آن خط را گویند که خط مستقیمی بر خط مستقیم دیگر چنان بیفتد از خط مستقیم مذکور خارج شود که بهر دو طرف دو زاویه متساویه پیدا کند مثل شکل ششم


شکل ششم

حکم یازدهم در بیان زوایای متبادله و متقابله و یکجانبی مثل شکل هفتم که خط مستقیم ب ی دو خط مستقیم متوازی ف ب و ی ج را قطع کرده است در آن هشت زوایا حادث شدند زاویه ا را متبادله زاویه س و همان زاویه ا را متقابله زاویه ب و همان زاویه ا را یکجانبی زاویه ی میگویند و زوایای باقیه را باهم علی هذا القیاس نامند ۱۵


شکل هفتم

حکم دوازدهم در تعریف سطح سطح آنرا گویند که او را طول و عرض باشد بلا عمق و منتهی شود بر خطوط و آن دو قسم است یکی مستوی دوم غیر مستوی


شکل هشتم

حکم سیزدهم در تعریف سطح مستوی سطح مستوی آنرا گویند که بر آن سطح در همه جهت خطوط مستقیمه کشیده شوند مثل شکل هشتم

حکم چهاردهم در تعریف سطح غیر مستوی سطح غیر مستوی آنرا گویند که خط مستقیم بر آن کشیده نشوند و آن بر دو قسم است یکی محدب مانند سطح بیرونی کاسه و دیگر مقعر مانند سطح اندرونی کاسه مثل شکل نهم که سطح ا محدب است و سطح ب مقعر


شکل نهم

حکم پانزدهم در اقسام قیام سطح قیام سطح بر سه نوع است یکی موازی افق یعنی مثل سطح آب و دیگر سطح قایمه مثل دیوار راست و سیوم سطح مایله مثل دیوار مایل بر زمین

حکم شانزدهم در تعریف حدود حد آنرا گویند که انتهای مقادیر باشد یعنی نقاط و خطوط و سطوح

بایدانست که نقطه حد خط است و خط حد سطح و سطح حد جسم و خط از نقطه شروع شده منتهی میشود بر نقطه و حد سطح خط است یا خطوط اند پس همین طور حد جسم سطح است یا سطوح اند

حکم هفدهم در تعریف مسطحات شکل مسطح آن سطح را گویند که احاطه کند او را حدود یا حد واحد

حکم هجدهم در تعریف اشکال مستقیمة الاضلاع شکل مستقیمة الاضلاع آنرا گویند که ترکیبش از خطوط مستقیمه باشد

حکم نوزدهم در بیان اشکال کثیرة الاضلاع کثیرة الاضلاع آنرا گویند که اضلاع آن زیاده از سه باشد و اسمای اشکال بتعداد زوایا است مثلا شکلی که سه زاویه دارد مثلث گویند مثل شکل یازدهم و دوازدهم و سیزدهم و شکلی که چار زاویه دارد ذو اربعة اضلاع است مثل شکل هشتم و شکلی که پنج زاویه دارد مخمس گویند مثل شکل دهم و شکل شش زاویه دار را مسدس و هفت زاویه دار را مسبع و هشت زاویه دار را مثمن و نه زاویه دار را متسع و ده زاویه دار را معشر گویند و علی هذا القیاس


شکل یازدهم


شکل دهم

بایدانست که فرق مثلثی از مثلث دیگر بسبب فقط زوایا و بسبب فقط اضلاع میشود


شکل دوازدهم

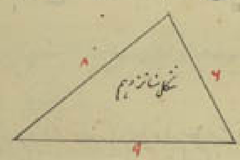

شکل سیزدهم

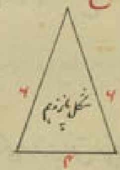
حکم بیستم در تعریف مثلث قائم الزاویه مثلث قائم الزاویه آنرا گویند که دران یک زاویه قایمه باشد مثل شکل یازدهم مذکور

حکم بیست و یکم در تعریف مثلث منفرج الزاویه مثلث منفرج الزاویه آنرا گویند که دران یک زاویه منفرجه باشد مثل شکل دوازدهم مذکور

حکم بیست و دوم در تعریف مثلث حاد الزوایا مثلث حاد الزوایا آنرا گویند که دران هر سه زاویه حاده باشند مثل شکل سیزدهم مذکور

حکم بیست و سیوم در تعریف مثلث متساوی الاضلاع مثلث متساوی الاضلاع آنرا گویند که دران هر سه ضلع برابر باشند مثل شکل چهاردهم







حکم بیست و چهارم در تعریف مثلث متساوی الساقین مثلث متساوی الساقین آنرا گویند که دران دو ضلع برابر باشند مثل شکل پانزدهم

حکم بیست و پنجم در تعریف مثلث مختلف الاضلاع مثلث مختلف الاضلاع آنرا گویند که دران هر سه ضلع مختلف باشند مثل شکل شانزدهم



باید دانست که در اشکال ذو اربعة اضلاع فرق اسم بشرکت زوایا و اضلاع میشود

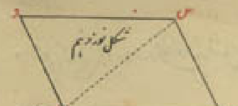
حکم بیست و ششم در تعریف مربع مربع آن سطح محاط را گویند که چهار اضلاع آن متساوی و چهار زوایاش قایمه باشند مثل شکل هفدهم

حکم بیست و هفتم در تعریف مستطیل مستطیل آن سطح محاط را گویند که دو ضلع متقابلش کلان و دو ضلع متقابلش خورد و چهار زاویه‌اش قایمه باشند



مثل شکل هجدهم

حکم بیست و هشتم در تعریف شبیه بالمعین شبیه بالمعین آن سطح محاط را گویند که دو ضلع متقابلش کلان و دو ضلع متقابلش خورد و دو زاویه منفرجه متقابل و دو زاویه حاده متقابل باشند مثل شکل نوزدهم باید دانست که مربع و مستطیل و معین و شبیه بالمعین را متوازی الاضلاع نیز میگویند



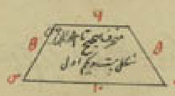
حکم بیست و نهم در تعریف معین شکل معین که فی الحقیقت متوازی الاضلاع است آنرا گویند که دران هر چهار اضلاع و زوایای متقابله متساوی باشند که لا محاله دو زاویه متقابله منفرجه و دو زاویه متقابله حاده اند مثل شکل بیستم

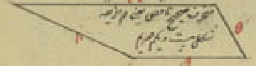


حکم سی ام در تعریف وتر وتر آن خط مستقیم را گویند که دایره را قطع کند و بر مرکز نگذرد و در مثلث مقابل زاویه قایمه باشد و در ذوات اربعة اضلاع واصل دو زاویه متقابله شود مثل شکل نوزدهم خط ا س و در شکل بیستم خط ا ب وتر است

حکم سی و یکم در تعریف شکل منحرف که آن بر دو قسم است یکی صحیح که این نیز بر دو قسم است یکی تام و دیگری ناقص تام را ذو الجناحین گویند و آن آن سطح باشد که دران ضلعین متقابلین متوازیین غیر متساویین و ضلعین متقابلین متساویین غیر متوازیین باشند مثل شکل بیست و یکم اول و دیگر ناقص که آنرا ذو الزنقه میگویند آن سطح محاط باشد که دران دو ضلع متوازی و غیر متساوی و دو ضلع غیر متساوی باشند مثل شکل بیست و یکم دوم و دیگر منحرف غیر صحیح که هر چهار اضلاع آن مختلف باشند مثل شکل بیست و دوم

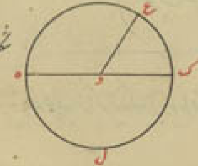






حکم سی و دوم در تعریف قاعده قاعدهٔ الضلع شکل محاط را گویند که زیر همهٔ اضلاع آن شکل باشد مثل ضلع ب س که در شکل بیست و یکم اول است

حکم سی و سیوم در تعریف دایره دایره آنرا گویند که یک خط منحنی سطح مستوی را بانحیثیت محیط شود که در میان آن یک نقطه باشد و از نقطهٔ مذکوره خطوط مستقیمهٔ غیر متناهی تا بمحیط برآرند همه با یکدیگر متساوی باشند و نقطهٔ مفروض را مرکز گویند و خطی که احاطه کرده است آنرا محیط نامند مثل شکل بیست و سیوم



باید دانست که بعضی اوقات محیط را دایره می نامند

حکم سی و چهارم در تعریف قطر قطر آنرا گویند که خط مستقیمی از محیط خارج شده و بر مرکز مرور کرده بمحیط رسد و نصف قطر آنرا گویند که خط مستقیم از مرکز خارج شده بمحیط رسد مثل شکل بیست و سیوم مذکور که دران خط منحنی ه ع ک ل محیط است و نقطهٔ د مرکز و خط ک ه قطر و خط د ع نصف قطر است

حکم سی و پنجم در بیان تقسیم دایره معمول است که دایره را بر سیصد و شصت جزو متساوی قسمت میکنند و هر جزو آنرا درجه میگویند و هر درجه را بر شصت قسمت متساوی مینمایند و هر جزو درجه را دقیقه می نامند و هر دقیقه را بر شصت تقسیم مینمایند و هر جزو دقیقه را

ثانیه می نهند علی هذا القیاس الی غیر النهایه و در نصف دایره یکصد و هشتاد درجه و در ربع دایره نود درجه لامحاله میشود



حکم سی و ششم در تعریف قوس قوس آنرا گویند که جزو محیط دایره باشد مثل شکل بیست و چهارم

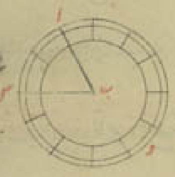
حکم سی و هفتم در تعریف وتر قوس وتر قوس آن خط مستقیم را گویند که وصل شود طرفین قوس را مثل شکل بیست و چهارم مذکور خط

منحنی س قوس است و خط مستقیم ب وتر است

حکم سی و هشتم در بیان شمار قوس و زوایا شمار جانب قوس از درجات و دقایق و غیره میشود و شمار جانب زاویه قوس است مثل شکل

بیست و پنجم فرض کردیم نقطه ب را مرکز دایره اس و دریافت قوس اس به درجات و دقایق که در آن قوس هستند میشود و شمار زاویه

اب س از قوس مسطور اس میکردد



حکم سی و نهم در تعریف خط مماس خط مماس آنرا گویند که دایره را تماس کرده رود و قطع نکند چنانکه طرفین در را کنند مثل شکل بیست و ششم

که خط مماس ی ف است



حکم چهلم در تعریف خط مخرجه خط مخرجه آنرا گویند که دایره را قطع کرده بیرون رود مثل شکل بیست و ششم مذکور که خط د س مخرجه است



حکم چهل و یکم در تعریف نصف دایره نصف دایره آن سطح است که او را احاطه کند قطر و نصف محیط دایره مثل شکل بیست و هفتم

حکم چهل و دوم در تعریف قطعه دایره قطعه دایره آن حصه دایره را گویند که دایره از یک خط دو حصه غیر متساوی شود مثل شکل بیست و هشتم

که سطح ا را قطعه اکبر و سطح ب را قطعه اصغر گویند



حکم چهل و سوم در تعریف قطاع دایره قطاع دایره آن حصه دایره را گویند که حصه مذکور از کشیدن دو نصف قطر کم از نصف دایره علیحده شود



مثل شکل بیست و نهم و سطح د که کم از نصف است قطاع اصغر است و سطح س که زیاده از نصف است قطاع اکبر

حکم چهل و چهارم

حکم چهل و چهارم در تعریف شبیه بدایره شبیه بدایره آن سطح محاط را گویند که یک خط منحنی او را محیط شود و هر قطر که از هر نقطه محیط خارج شود

و از مرکز گذشته بطرف دیگر محیط رسد سطح مذکور از آن قطر دو حصه متساوی میشود و در جمیع اقطار آن یکی اعظم از همه و دیگر اصغر از همه باشد

که نام این شکل در اقلیدس نیست و در اینجا شبیه بدایره نوشته شد مثل شکل سی ام



حکم چهل و پنجم در تعریف سطح بیضه سطح بیضه آن سطح محاط را گویند که او را یک خط منحنی چنان محیط شود که بغیر از یک قطر اعظم دیگر اقطار

منتصف آن نباشند بطور بیضه مرغ مثل شکل سی و یکم



حکم چهل و ششم در تعریف اشکال صحیحه اشکال صحیحه آنرا گویند که اجزای هر جنس آن با اجزای هر جنس خویش متساوی و متشابه باشند یعنی شوند

اگر شش حصه با هم حصه یک ضلع گیرند همان مقدار شش حصه با هم حصه ضلع دیگر را مساوی خواهد شد و علی هذا القیاس در زوایای آنها نیز معمول دانند

حکم چهل و هفتم در تعریف اشکال غیر صحیحه اشکال غیر صحیحه آنرا گویند که نه زوایای آن با هم متساوی باشند و نه اضلاع آن

حکم چهل و هشتم در تعریف اشکال متساوی الزوایا اشکال متساوی الزوایا آن سطوح را گویند که زوایای یکی از آن بدیگر اشکال نظایر

متساوی باشند و اینجا تساوی زوایا با هم در یک شکل مدعا نیست مثل شکل سی و دوم که شکل س متساوی الزوایا است بشکل د

که هیچ ضلع و زوایای آن است دو مساوی نباشند



حکم چهل و نهم در تعریف اشکال متساوی الاضلاع اشکال متساوی الاضلاع آنرا گویند که در شکلی اضلاع آن با هم متساوی باشند



حکم پنجاهم در تعریف اشکال متحد المرکز اشکال متحد المرکز آن سطوح را گویند که مرکز جمیع اشکال واحد باشد مثل شکل سی و چهارم



حکم پنجاه و یکم در تعریف اشکال غیر متحد المرکز اشکال غیر متحد المرکز آنها را گویند که مرکز آنها واحد نباشد مثل شکل سی و سوم

حکم پنجاه و دوم در تعریف شکل متمین شکل متمین آن سطوح را گویند که در یک متوازی الاضلاع بر وتر آن از نقطه مفروض جا بر سطح

متوازي الاضلاع ميدا شود از آن دو را که در قطر بو قطع نکرده است متممين نامند مثل شکل سي و پنجم که سطح س و سطح و متممين است



شکل سي و پنجم

حکم پنجاه و سيوم در تعريف شکل کونيا شکل کونيا آن سطح را گويند که دو متوازي الاضلاع خورد و کلان باستقامت يک قطر بر يکديگر نهاده شوند

پس بعد از وضع متوازي الاضلاع کلان آنچه باقي ماند همان کونيا است در صورتيکه زاويه هر دو متوازي الاضلاع مزبور که از ان قطر گذر

خارج شده است مشترک بياشند مثل شکل سي و ششم که سطح ه ف کونيا است



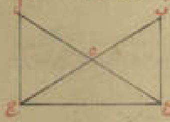
شکل سي و ششم

حکم پنجاه و چهارم در تعريف حدود مشترکه حد مشترک آنرا گويند که يک حد واحد بمقادير يا بدو مقدار شامل باشد مثل شکل سي و ششم که زاويه ا ب

که در متوازي الاضلاع کلان د ي است مشترک است در متوازي الاضلاع خورد ا س و مثل شکل سي و هفتم مثلث ج ه ع بجزو واحد مشترک است

بدو مثلث ج ع ل و ع ج ف همچنان ضلع ه ج از مثلث ه ج ع مشترک است بضلع مثلث ه ج ل و ضلع ه ع از مثلث ج

ه ع مشترک است بمثلث ه ع ف و نقطه ه بهر سه مثلث مشترک است



شکل سي و هفتم

حکم پنجاه و پنجم در تعريف خوردي و کلاني مقادير جنس واحد خوردي و کلاني هر مقدار باعتبار نسبت ديگر مقدار مجانس اوست

حکم پنجاه و ششم در تعريف قدر نسبت مقادير يکمقدار را اگر بمقدار ديگر نسبت دهند بعد نسبت دادن آنچه حاصل آيد آن حاصل نسبت را قدر نسبت

گويند مثال يک خط دو درعه بديگر خط سه درعه که نسبت دارد آنرا ميگوئيم قدر نسبت آن هر دو خط چون نسبت ذو ثلاثه است و يا قدر نسبت

خط اول با دوم چون قدر نسبت ذو ثلثه

حکم پنجاه و هفتم در تعريف حدود قدر نسبت مقادير نسبت داده را حد يکقدر نسبت نامند

حکم پنجاه و هشتم در تعريف مقدمات و توالي مقدم و تالي آنرا گويند که يکمقدار را مثل خط ا بمقدار ديگر مثل خط ب نسبت دهند آن هر دو خط

حد قدر نسبت اند و خط اول که ا است مقدم و خط دوم ب تالي است مثل شکل سي و هشتم



شکل سي و هشتم

حکم پنجاه و نهم در تعريف قدر نسبت متشابهه و متساويه دو قدر نسبت آنوقت متساوي و متشابهه ميباشند که نسبت مقدم اول

تالي

با تالي اول مثل نسبت مقدم دوم با تالي دوم باشد مثال قدر نسبت ا ب متساوي و متشابه است بقدر نسبت س د چون دو که نصف چار است

همچنين سه نصف شش است ا ب س د
مقدم تالي مقدم تالي

حکم شصتم در تعريف حدود نسبتي دو قدر نسبت متشابه باشند حد و دو آن متناسبه اند مثال چار و دو ثلث شش است همچنان دو ثلث

سه است ميگوئيم که اين هر چار مقدار که نسبت دو با سه و چار با شش است نسبت متناسبه دارند

حکم شصت و يکم در تعريف نسبت متناسبه نسبت متناسبه ياد داشت قدر نسبت را گويند

حکم شصت و دوم در تعريف حدود متناسبه حدود متناسبه کم از سه مقدار نشود هرگاه سه مقدار متناسب باشند مقدار وسط اگر ميگيريد

مثال نسبت مقدار ا بمقدار ب است همچنان نسبت مقدار ب بمقدار س مانند دو و چهار و چهار و هشت ا ب س

حکم شصت و سيوم در تعريف مقادير متناسبه مقدار اول و آخر را طرفين و مقدار در ميانه را اگر يک باشد وسط و هر دو باشند وسطين نامند

حکم شصت و چهارم در تعريف نسبت متواليه يعني متصله و نسبت غير متواليه يعني منفصله نسبت متواليه يعني نسبت متصله آنرا گويند که مقادير متناسب با نظر باشند که تالي مقدم اول که مقدار دوم

است مقدم باشد بمقدار سيوم که مقدم دوم است يعني طرف اول اين مقادير دائماً مقدم باشد و طرف اخر انها دائماً تالي باشد و باقي مقادير وسطي چندانکه باشند هر فرد هم تالي و هم مقدم

است مثال نسبت مقدار ا به ب مانند نسبت ب به س است و نسبت س به د مانند نسبت د به ه است ا ب س د و نسبت منفصله آنرا گويند که دو دو مقدار در يکقدر نسبت باشند هر مقدار مثل نسبت منفصله
١٦ ٨ ٤ ٢ ١٦ ٨ ٤ ٢

مقدم و تالي گردد مثال نسبت مقدار ج به ه مانند نسبت ا به ک است و همانکه نسبت ا به ک است همچنان نسبت ن به و است علي هذا القياس ج ه ا ک ن و و اين چنان نسبت منفصله منقول عنه بود مثال نسبت العلم
١٠ ٥ ٦ ٣ ٤ ٢ ١٠ ٥ ٦ ٣ ٤ ٢

حکم شصت و پنجم در بيان نسبت مثناة بالتکرير و مثلث بالتکرير و غيره هرگاه که چار مقدار به نسبت متواليه متصله بحکم شصت و چهارم موجود شوند

دائماً قدر نسبت مقدار اول بمقدار سيوم مثل قدر نسبت مقدار اول با دوم است مثناة بالتکرير و قدر نسبت مقدار اول مذکور بمقدار چهارم

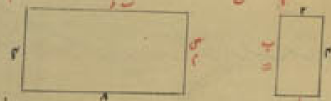
مثل قدر نسبت مقدار اول و دوم است مثلث بالتکرير ا ب س د مثال قدر نسبت ا به س مثناة بالتکرير است يعني مکرر قدر نسبت

ا و ب و قدر نسبت ا به د مثلث بالتکرير از قدر نسبت ا و ب يعني سه کرر

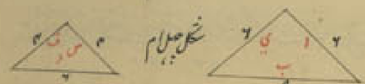
حکم شصت و ششم در تعريف قدر نسبت معکوس قدر نسبت معکوس آنرا گويند که توالي را مقدمات آنها نسبت داده قدر نسبت برارند

مثال قدر نسبت راست که مقدم ا به تالی ب آنچه هست همان قدر نسبت مقدم س به تالی د است و قدر نسبت معکوس مذکور آنست که قدر نسبت تالی ب بمقدم ا آنچه هست همان قدر نسبت تالی د بمقدم س است ا ب س د

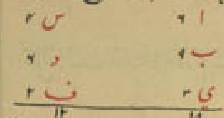
حکم شصت و هفتم در تعریف قدر نسبت متبادله قدر نسبت متبادله آنرا گویند که نسبت داده شود مقدم را از مقدم و تالی را از تالی مثل شکل سی و نهم میگوئیم هر نسبت راست که آنچه نسبت ا که به ب است همچنان نسبت س به د است و نسبت متبادله آنچه نسبت ا به س است همچنان نسبت ب به د است


شکل سی ونهم

حکم شصت و هشتم در تعریف حدود قدر نسبت مقادیر متناسبه متساویه و مضطربه اگر دو یا چند مقادیر مثل ایشان را باهم نسبت سازند بخصوص حدود مقادیر مزبوره همه باهم مقدمات میشوند و هم توالی و قدر نسبت اینها بکار آید باشند مثال نسبت مضطرب نسبت ج به ه مانند نسبت ا به ک است و چنانکه نسبت ا به ک است همچنان نسبت ل به م است و چنانکه نسبت ل به م است همچنان نسبت ن به و و از اینجا معلوم شد که نسبت ن به و که حد تالی آخر است چون نسبت ج به ه است که حد مقدم اول است ج/ه ا/ک ل/م ن/و و الا مثال دیگر گفته میشود مثل شکل چهل ام که چنانکه نسبت ا به ب است همچنان نسبت س به د است و چنانکه نسبت ب به ا است همچنان نسبت د به ف و از اینجا ثابت میشود که آنچه نسبت ا به ی است همچنان نسبت س به ف است و این هم از قسم نسبت متناسبه است


شکل چهلام

حکم شصت و نهم در تعریف جمع نسبت مقدمات و توالی جمع مقادیر متناسبه آنرا گویند که مقادیر متناسبه را جمع نموده با جمع مقادیر متناسبه دیگر چنان نسبت دهند که نسبت یکمقدار بمقدار دیگر میباشد و جمله مقدار متناسبه را جمع نموده یکمقدار نسبت دهند و یکمقدار را بجمع جمله مقدار نسبت دهند



مثال آنچه نسبت ا به س است همان نسبت ب به د است و آنچه نسبت ب به د است همان نسبت ی به ف است و از این میرا که آنچه نسبت مجموع ا ب ی با س د ف است همچنان نسبت فقط ی به فقط ف و چنانکه نسبت ا ب ی به فقط

ی است

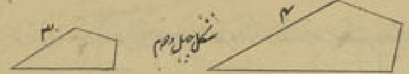
ی است همچنان نسبت س د ف به فقط ف است

حکم هفتادم در تعریف مقادیر متناسبه مقسمه مقادیر متناسبه مقسمه آنرا گویند که هر دو فضل هر دو تالی را که از دو مقدم است نسبت داده شود بهمان دو تالی مثال در مقادیر متناسبه وقتیکه قدر نسبت ب ا مثل شکل چهل و یکم که به ب ی است همچنان قدر نسبت د س به د ف باشد ی اگر به ب ی است همچنان ف س به د ف باشد


شکل چهل و یکم

حکم هفتاد و یکم در تعریف اشکال متشابهه اشکال متشابهه آنرا گویند که زوایای یکی با زوایای دیگر برابر باشند و اضلاع آنها متناسبه باشند باید دانست که این دو شکل متشابهه اند و متساوی نیستند یعنی هرگاه که زوایای یکی به زوایای دیگری برابر باشند و اضلاع آنها در یکقدر نسبت شوند متشابهه اند

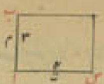
حکم هفتاد و دوم در تعریف حدود متناظره ضلع متناظره آنرا گویند که در اشکال متشابهه اضلاع متشابهه را متناظره گویند مثل ۳ دوم در شکل چهل و دوم


شکل چهل و دوم

حکم هفتاد و سیوم در تعریف حدود متکافیه اضلاع متکافیه آنرا گویند که در دو شکل اضلاع با این طور باشند که مقدم قدر نسبت اول و تالی قدر نسبت دوم در یک شکل و تالی قدر نسبت اول و مقدم قدر نسبت دوم در دیگر شکل باشد یعنی طرفین در یک شکل و وسطین در دیگر باشد مثل شکل چهل و سیوم مثال آنچه نسبت ضلع اب که مقدم دوم است بضلع د ف که مقدم اول است همچنان نسبت ضلع د ی که تالی دوم است بضلع ا س که تالی اول است و آنچه نسبت ضلع اب که مقدم دوم است بضلع د ی که تالی دوم است همچنان نسبت د ف که مقدم اول است است و اضلاع این دو متوازی الاضلاع نسبت متکافیه میدارند



دف اس اب دي


شکل چهل و سیوم

حکم هفتاد و چهارم در تعریف اشکال متساویه در سطحین متساوین ظاهرا معلوم میشود که بسبب تساوی انطباق خواهد شد لیکن این

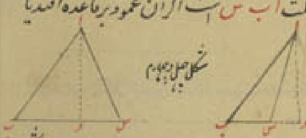
کلیه نیست زیرا که این سطوح متساویه در بعض اوقات منطبقه میشوند و در بعض اوقات نی

حکم هفتاد و پنجم در تعریف سطوح منطبقه سطوح منطبقه آنرا گویند که اگر سطحی بر سطحی نهند هر دو متساوی بهمه جهت باشند یعنی بهیچ جه کم و زیاده نشوند

این سطوح را تشابه لازم است

حکم هفتاد و ششم در تعریف ارتفاع سطوح ارتفاع سطوح آن عمود را گویند که از نقطه زاویه بالای که هیچ زاویه از وی بالا نشود بر قاعده آن سطح

کشیده شود و مقدار آن عمود ارتفاع سطح است مثل شکل چهل و چهارم عمود اد ارتفاع مثلث اب س است اگر آن عمود بر قاعده افتد یا



بیرون قاعده باستقامت قاعده واقع شود همان ارتفاع مثلث است

حکم هفتاد و هفتم در تعریف اشکال اندرونی و بیرونی دایره اشکال اندرونی دایره آنرا گویند که زوایای آنها بمحیط دایره تماس کنند مثل شکل



چهل و پنجم و اشکال بیرونی دایره آن باشد که اضلاع آنها بمحیط دایره تماس کنند مثل شکل چهل و ششم



حکم هفتاد و هشتم در تعریف سطح شکل جای امتداد یعنی تباعد اندرونی حدود هر شکلی را سطح آن شکل گویند

حکم هفتاد و نهم در تعریف مسطره مسطره آنرا گویند که خط مستقیم باجزای متساویه تقسیم یافته باشد پس آنها را در هر محل بحسب اسم او خواه گره

باشد خواه درعه خواه میل بحسب خواهش میگیرند مثل شکل چهل و هفتم



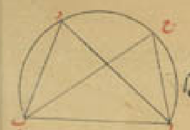
شکل چهل و هفتم

حکم هشتادم در تعریف زوایای فی القطعه از مولف زوایای فی القطعه آن زوایا را گویند که در قطعه دایره از طرفین و تر خطوط خارج شده

بر نقاط محیط وصل شده زوایا پیدا کنند مثل شکل چهل و هشتم که در قطعه دایره اب د زوایای اج ب و اد ب زوایای فی القطعه اند

و این حکم در مولف عنه نبود ضرور دانسته نوشته شد باید دانست که در نصف دایره همه زوایای فی القطعه قایمه و در قطعه اکبر همه زوایای

فی القطعه حاده و متساوی و در قطعه اصغر همه زوایای فی القطعه منفرجه و متساوی می برآیند

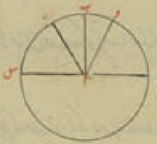


آغاز مقاله دوم

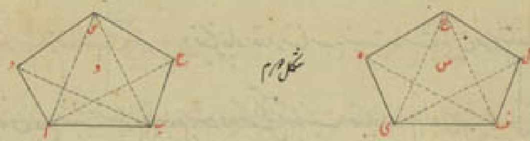
مثلها حکم

در بیان معلومات قوانین و دلایل علم هندسه

حکم اول انصاف اقطار هر دایره باهم متساوی اند زیرا که در میان هر کشادگی پرکار خطوط متساوی کشیده میشوند و هر دایره که محیط بیک کشادگی پرکار است لهذا همه انصاف اقطار باهم متساوی میشوند مثل شکل اول



حکم دوم وقتیکه دو سطح بریکدیگر منطبق میشوند آن هر دو متشابه و متساوی اند مثل شکل دوم مانند مسطح و و مسطح س که متشابه و متساوی اند



حکم سیوم وقتیکه مقادیر بیکمقدار فرادی فرادی مساوی باشند لازم آید که همه مقدار باهم متساوی باشند فرض کردیم که مقدار ا بمقدار ب و بمقدار ج متساوی است یقین است که مقدار ج و ب باهم متساوی اند ا ب ج

حکم چهارم وقتیکه مقادیر متساوی در مقادیر متساویه داخل نمایند بعد مداخلت آنچه مقادیر شوند همه متساوی اند فرض کردیم که مقادیر متساویه مثل ا در مقادیر متساویه مثل ب داخل شوند حاصل آیند مقادیر متساویه مثل ج

حکم پنجم وقتیکه از مقادیر متساویه نقصان نمایند آنچه باقیمانند همه مقادیر متساوی اند فرض کردیم که از مقادیر مثل ا مقادیر مثل ب نقصان نمایند آنچه باقی اند مثل مقادیر ج این همه متساوی اند

حکم ششم وقتیکه مقادیر فرادی فرادی بیکمقدار نصف یا مضاعف یا چند وغیره باشند لازم آید که همه مقادیر متساوی اند یا مقادیر بیکمقدار یک قدر نسبت باشند همه مقدار باهم متساوی اند و اگر یکمقدار دیگر مقادیر را فرادی فرادی نصف یا مضاعف یا چند

وغیره باشد آن مقادیر نیز متساوی و دریک قدر نسبت اند فرض کردیم که عدد ب و ج هر یک مضاعف است بعدد ا لازم است که عدد ب
و ج با یکدیگر متساوی باشند یعنی عدد چهار بعدد چهار و قدر نسبت عدد ا آنچه بعدد ب است همچنان بعدد ج زیرا که عدد ب مضاعف است
از عدد ا همچنان عدد ج مضاعف است از عدد ا

ا ب ج

حکم هفتم وقتیکه یک مقدار را در مقداری داخل نماید بعد داخل نمودن آنچه که آن مقدار قدر پیدا کند همچنین آن مقدار را اگر در مقدار دیگر داخل
نماید همان قدر مذکور پیدا کند پس ازین معلوم شد که آن هر دو مقدار قبل از داخل شدن این مقدار با یکدیگر متساوی بودند فرض
کردیم که مقدار ا که دو است در مقدار ب که هشت است داخل کرده شد همچنین مقدار ا را در مقدار ج که هشت است داخل کردند
خیزده شد پس ازین معلوم گشت که مقدار ج و ب قبل از داخل شدن ا متساوی بودند

ب ا ج

حکم هشتم در نسبت معکوس وقتیکه چهار مقدار متناسبه بنسبت راست با این طور باشند که نسبت مقدار اول بدوم نوعیکه است
همان نوع نسبت سیوم بچهارم باشد و بعکس آنچه قدر نسبت مقدار دوم به اول است همچنین قدر نسبت مقدار چهارم به سیوم فرض کردیم نسبت
راست که مقدار اول که ا است نصف است بمقدار دوم که ب است همچنین مقدار سیوم که ج است نصف است بمقدار چهارم که د است
و بنسبت عکس مقدار دوم که ب است مضاعف است بمقدار اول که ا است همین طور مقدار چهارم که د است مضاعف است بمقدار سیوم
که ج است

ا ب ج د

حکم نهم در نسبت متبادله اگر چهار مقدار از جنس واحد باهم متناسب باشند بنسبت راست با این طور که نسبت اول بثانی چنان باشد
که نسبت ثالث برابع پس اگر این مقدارها را باین طور نسبت متبادله دهند که نسبت اول بثالث و نسبت ثانی برابع در هر دو صورت
در قدر نسبت و مناسبت برابر خواهند بود یعنی نسبت راست چهار مقدار که اول بیان شده است که ا دو ثلث ب است و ج دو ثلث
د و نسبت متبادله چهار مقدار مذکور که بعده بیان شده است که نسبت ا مضاعف ج است و نسبت ب مضاعف د یعنی بنسبت راست
قدر نسبت دو ثلثی است و بنسبت متبادله قدر نسبت مضاعفیت در هر دو صورت قدر نسبت و تناسب بحال است ا ب ج د

حکم دهم در بیان نسبت متساوی التالی اگر شش مقدار باین طور باشند که نسبت اول بدوم نوعیکه است همچنین نسبت ثالث برابع و آنچه نسبت
ثالث برابع است همان نسبت خامس بسادس باشد در صورت نسبت مقدار اول بدوم آنچه باشد همان نسبت مقدار پنجم بششم است
و باشد مقدار آنچه نسبت دارند همین نسبت دیگر شش مقدار در همان یک قدر نسبت باشند در آن صورت آنچه نسبت مقدار اول بثالث
باشد همان نسبت مقدار رابع بسادس خواهد بود **مثال صورت اول** نسبت ا به ب نوعیکه است همان نسبت ج به د و نسبت
ج به د نوعیکه است همان نسبت ر به س است یعنی نسبت ا به ب مانند دو و چهار ضعفیت همچنین ر به س مانند پنج و ده نیز ضعفی است
مثال صورت دوم یعنی مقدار ص و ط و ع آنچه باهم نسبت دارند همچنین مقدار ف و ق و ل نیز مناسبت دارند ازین معنی معلوم شد
که آنچه نسبت ص به ع است یعنی نسبت یک باشد همچنین نسبت ف به ل است یعنی نسبت دو با شش چرا که یک چنانچه ثلث سه است
همچنین دو نیز یک ثلث شش است و هو المط

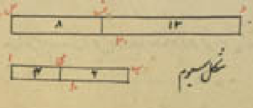
صورت دوم						صورت اول					
ل	ق	ف	ع	ط	ص	س	ر	د	ج	ب	ا

حکم یازدهم در نسبت جمع مقادیر متناسبه وغیره وقتیکه صنف مقادیر یا عدد و آن متناسب بیک نسبت باشند آنچه نسبت هر یک مقدم با تالی خود است همان نسبت
مجموع همه مقدمات با مجموع همه توالی می باشد آنچه نسبت یک مقدم با مجموع همه مقدمات مذکور است همان نسبت یک تالی
با مجموع همه توالی مذکوره می باشد **مثال اول** این سه صنف ۳ با ۹ و ۲ با ۶ و ۱ با ۳ در نسبت واحد اند و آنچه نسبت
مقدم ا با تالی ب است جمع این هر سه مقدم ا ج ر نسبت دارد با جمع هر سه تالی ب و د و س را یعنی شش با هجده
مثال دوم آنچه نسبت مقدم ر با سه مقدم ا ج ر است یعنی نسبت واحد با شش همان نسبت تالی س با سه
تالی ب و د و س است یعنی نسبت سه با هجده چرا که واحد در شش شش مرتبه می آید همچنان سه در هجده شش مرتبه

و هو المط

ا	۳	ب	۹
ج	۲	د	۶
ر	۱	س	۳

حکم دوازدهم از تقسیم مقادیر متناسبه نسبت بحال می ماند چنانکه در جمع نمودن مقادیر متناسبه نسبت بحال می ماند چنانچه گذشت
بموجب حکم یازدهم وقتیکه مقادیر متناسب را تقسیم نمایند نسبت بحال می ماند مثل شکل سیوم



شکل سیوم

آنچه قدر نسبت اب با ی ب است مثل ده با شش همان قدر نسبت س د با ف د مثل هشت با دوازده است

باز همان قدر نسبت است قدر نسبت ای با ی ب مثل چهار با شش است همچنین قدر نسبت س ف با ف د مثل

هشت با دوازده باز همان قدر نسبت است قدر نسبت اب به ای مثل ده با چهار همچنین قدر نسبت د س به س ف

مثل بیست با هشت

حکم سیزدهم وقتیکه جمیع قوسهای متحد الزاویه یا قوسهای علحده علحده متساوی الزاویه باشند همه قوسها با دایره خودها

در یک قدر نسبت اند مثل شکل چهارم مثلاً زوایای متساویه فرض کنند مثل زاویه ای ب و زاویه س ی د هر دو زاویه

منطبق اند و هر دو دایره از یک مرکز پیدا شده اند یعنی متحد المرکز اند اول یکدایره اب ع را بر شش تقسیم متساوی نمایند هر قوس

مقسم شصت درجه خواهد شد چرا که شصت سدس سیصد و شصت درجه است بعده از مرکز تا به نقطهای تقسیم خطوط بکشند

تا دایره بر شش منقسم شود در بصورت دایره د س ف لامحاله بر شش حصه متساوی منقسم خواهد شد چنانچه یکیک قوس از ان

بر شصت درجه افتاده است همان طور قوسهای دایره خورد نیز شصت شصت درجه خواهد شد در بصورت قوس زاویه

ای ب که اب است ششم حصه دایره خود که اب ع است خواهد شد همچنین قوس زاویه س ی د که س د است



شکل چهارم

ششم حصه دایره خود که د س ف است خواهد شد و هو المطلوب

حکم چهاردهم در زوایای متساویه قوسها متساوی میشوند وقتیکه همه قوس از یک کشادگی پرکار کشیده شوند و در قوسهای

متساویه وقتیکه از یک کشادگی پرکار کشیده باشند همه زوایای آن قوسها نیز متساوی میشوند مثل شکل پنجم زوایای ب ا س

و س ا د متساوی اند و قوس ب س و س د که بمقابله زاویتین مذکورین اند با دایره خود در یک قدر نسبت اند

مثلاً قوس ب س بقدر چهل درجه باشد پس قوس س د نیز چهل درجه است و اثبات این معنی از حکم سیزدهم انتقال

ظاهر است که این درجات هر دو قوس از یک دایره ب د ی قسمت متساوی یافته اند لهذا قوس ب س با قوس س د

لیکن

مساوی است و وقتیکه تساوی قوسین مذکورین یقین شد و این قوسین بمقابله زاویتین ب ا س و س ا د اند پس زاویتین



شکل پنجم

مذکورین نیز متساوی خواهند بود و هو المطلوب

حکم پانزدهم ۱۵ وقتیکه بر خط مستقیم دو خط مستقیم متوازی ملصق شوند زوایای یک جانب باهم متساوی اند مثل شکل ششم در شکل مذکور

ظاهر است که خط اب و س د که متوازی شده بر خط ج ه مایل و ملصق اند پس زوایای یکجانب مثل زاویه ا و زاویه س لامحاله

برابر اند اگر هر دو زاویه مذکور برابر نباشند در انصورت معلوم شد که هر دو خط مذکور یعنی اب و س د متوازی نیستند که میل آنها نیز یکسان نبود



شکل ششم

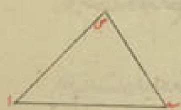
و ازین معنی حکم شانزدهم پیدا میشود

حکم شانزدهم ۱۶ وقتیکه دو خط مستقیم بر یک خط مستقیم چنان ملصق شوند که یک جانب زاویتین متساویتین پیدا نمایند آن هر دو خط لامحاله

متوازی اند

حکم هفدهم ۱۷ مجموعه دو ضلع هر مثلث از ضلع ثالث خود لامحاله درازتر است مثل شکل هفتم چرا که مابین نقطتین اقصر خط واصل مستقیم خود است

از ضلع اس و س ب که زاویه مثلث پیدا میشود و مجموعه ضلعین مذکورین از ضلع اب درازتر است و هو المطلوب



شکل هفتم

حکم هجدهم ۱۸ وقتیکه خط مستقیم بر خط مستقیم ملصق شود در ان صورت دو زاویه پیدا میشوند مجموع آن هر دو زاویه برابر دو زاویه قایمه است و با جمع هر دو زاویه

بقدر یکصد و هشتاد درجه است مثل شکل هشتم مثال اول وقتیکه خط اب بر خط د س عمود شود پس زاویه س ب ا و زاویه

اب د قایمه اند از حکم دهم از مقاله اول بموجب شکل یازدهم مقاله اول اقلیدس مثال دوم فرض کردیم که خط ب ی که دو زاویه پیدا

میکند یکی د ب ی و دیگری ی ب س شمار این هر دو زاویه از شمار نصف دایره ظاهر است و گرنه شمار هر دو یکصد و هشتاد درجه است

و همچنین حکم سیزدهم مقاله اول مجموعه هر دو زاویه مذکور برابر دو قایمه اب د و س ب ا اند چرا که این هر دو در شمار یکصد و هشتاد درجه اند اقلیدس ۳



شکل هشتم

و هو المطلوب

حکم نوزدهم [۱۹] وقتیکه دو خط مستقیم با هم متقاطع شوند زوایای متقابل آن متساوی هستند بموجب شکل پانزدهم مقاله اول اقلیدس مثل شکل نهم فرض کردیم خطین د ی و ج ف را با هم متقاطع و اثبات تساوی زاویه ا و ب که متقابل اند کرده میشود دلیل زاویه س و زاویه ا برابر دو قایمه است و زاویه س مع زاویه ب نیز دو قایمه خواهد شد از حکم هجدهم این مقاله پس زاویه ا و ب مساوی اند از حکم هفتم این مقاله و هو المطلوب



شکل نهم

حکم بیستم [۲۰] وقتیکه خط مستقیم دو خط متوازی را قطع کند در آن زوایای متبادله متساوی اند بموجب شکل بیست و هشتم مقاله اول اقلیدس فرض کردیم که خط ا ب قطع میکند خطین متوازیین ه ی و د ف را مثل شکل دهم پس میگوییم که زوایای متبادله د و ه متساوی اند دلیل زاویه س مساوی زاویه د است بحکم یازدهم از این مقاله و نیز زاویه س مساویست به زاویه ه که متقابل است از حکم نوزدهم این مقاله و از این ثابت گشت که زاویه د از حکم سیوم این مقاله مساویست به زاویه ه یعنی با زاویه متبادله خود و از این تقریر حکم بیست و یکم بدیهی میشود

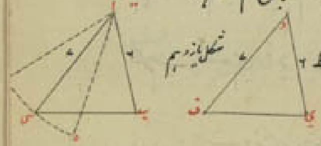


شکل دهم

حکم بیست و یکم [۲۱] وقتیکه یک خط مستقیم دو خط مستقیم را قطع کند و در آن زوایای متبادله متساوی باشند پس آن هر دو خط متوازی هستند

حکم بیست و دوم [۲۲] وقتیکه از مثلثی یک زاویه و دو ضلع برابر باشند یک زاویه و دو ضلع مثلث دیگر را هر یک بنظایر خود پس آن هر دو مثلث متشابه و متساوی اند در صورت هر زاویه و هر ضلع هر دو مثلث بنظایر خویش متساوی اند بموجب شکل چهارم مقاله اول اقلیدس مثل شکل یازدهم فرض کردیم که ضلعین ا ب و ا س از مثلث ا ب س به ضلعین د ی و د ف از مثلث د ی ف متساوی اند و زاویه س ا ب از مثلث ا ب س مذکور به زاویه ی د ف از مثلث د ی ف متساوی است چنانچه گفته شد دلیل اول اگر زاویه ی د ف را بر زاویه س ا ب که هر دو متساوی اند بنهند پس ضلع د ی و د ف بر ضلعین ا ب و ا س خواهند افتاد و قاعده ی ف بر قاعده ب س نیز بالضرور خواهد افتاد و مثلث ا ب س و د ی ف با هم منطبق خواهند گردید از این معنی اثبات کردیم که مثلثین مذکورین متساوی و متشابه اند از حکم دوم این مقاله دلیل دوم فرض کردیم که ضلعین ا ب و ا س به ضلعین د ی و د ف

برابر اند و زاویه ب و زاویه ی نیز برابر اند لهذا میگوییم که این هر دو مثلث متساوی و متشابه اند میخواهیم که برای دلیل قوس ج ه از نقطه مرکز ا کشادی پرکار به تفاوت ا س یا د ف که هر دو متساوی هستند کشند دلیل اگر زاویه ی بر زاویه ب نهاده شود و خط ا ب و خط د ی برابر شود پس نقطه د بر نقطه ا خواهد افتاد و خط د ف بر خط ا س لا محاله منطبق خواهد شد اگر خط د ف را بموجب خط ا ج بلند کنند د ف بر ا س منطبق نخواهد شد و اگر د ف را مثل خط ا ه بزیر برآرند قاعده ب س را قطع خواهد کرد پس لازم آمد که هر سه نقطه د ی ف بر هر سه نقطه ا ب س منطبق شوند و ثابت شد که هر دو مثلث متساوی و متشابه اند و هو المطلوب



شکل یازدهم

حکم بیست و سیوم [۲۳] وقتیکه اضلاع دو مثلث با هم برابر باشند آن دو مثلث متشابه یعنی متساوی الزوایا بنظایر خود و متساوی السطح خواهند بود بموجب شکل هشتم مقاله اول اقلیدس فرض کردیم که اضلاع مثلث ا ب س مثل شکل دوازدهم برابر اضلاع مثلث د ی ف اند و اثبات کرده میشود که این دو مثلث مفروض متساوی الزوایا بنظایر خود اند دلیل اول اگر فرض کنند دو ضلع ا ب و ا س را برابر دو ضلع د ی و د ف و زاویه ا را برابر زاویه د از حکم بیست و دوم این مقاله یقین شد که قاعده ب س برابر قاعده ی ف خواهد بود در هنگاه که قاعده ب س و ی ف برابر شد پس معلوم شد که زاویه ا و د متساوی اند و بقیه هر دو زاویه هر دو مثلث نیز از دلیل مذکور متساوی اند بنظایر خود دلیل دوم پس مساوی شدن اضلاع و زوایای هر دو مثلث بنظایر خود انطباق ممکن باشد و از انطباق شدن اثبات تشابه و مساوات زوایا بنظایر و تساوی سطحین متیقن باشد و دعوی همین بود و از این دعوی حکم بیست و چهارم بظهور می آید



شکل دوازدهم

حکم بیست و چهارم [۲۴] در مثلثات متساویه و متشابه زوایای متساویه متقابل اضلاع متساویه می باشند بموجب شکل پنجم مقاله اول اقلیدس

حکم بیست و پنجم [۲۵] در مثلث متساوی الساقین دو زاویه هر دو ساق متساوی میباشند فرض کردیم که مثلث ا ب س

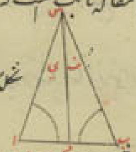
متساوي الساقين است مثل شكل سيزدهم و اثبات ميكنيم كه زواياي ا و ب كه متقابل اند از ضلعين اس و ب س برابرند

دليل قاعدهٔ اب را دو حصه متساوي بخط د س نماييد در نصورت دو مثلث پيدا شدند يكي مثلث ي ديگري مثلث ف

اين هر دو متساوي الزوايا بنظاير خود خواهند بود از حكم بيست و سيوم اين مقاله چراكه اضلاع يك مثلث برابر شد با اضلاع مثلث

ديگر و از حكم بيست و چارم اين مقاله ثابت است كه زاويه ا و ب كه متقابل هستند از ضلع مشترك د س متساوي اند و از اين حكم

حكم بيست و ششم مي برآيد



حكم ۲۶ بيست و ششم وقتيكه دو خط مثل ب س و اس مثل همان شكل سيزدهم بر خط سيومي دو زاويه متساوي داشته و ميل

بر آن كرده ملاقي شوند خطين مذكورين مثلث متساوي الساقين تيار ميكنند

حكم ۲۷ بيست و هفتم وقتيكه يك ضلع از هر مثلث دراز كنند زاويه خارجه آن برابر دو زاويه داخل متقابله خود است مثل شكل چارم

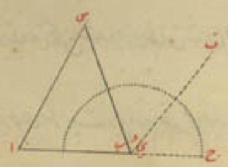
فرض كرديم كه قاعده اب از مثلث اب س دراز كنند تا ج و اثبات ميكنيم كه زاويه س ب ج كه خارجه است بالضروره

مساويست به هر دو زاويه داخل متقابله ا و س بموجب شكل سي و دوم از مقاله اول اقليدس و اگر خط ي ف متوازي

اس كشند در نصورت زاويه ي برابر است به زاويه ا از حكم يازدهم از نمقاله و زاويه د برابر است با زاويه متبادله س

بحكم بيستم انمقاله و از اين معلوم گشت كه فقط زاويه س ب ج كه خارجه است مساويست بهر دو زاويه متقابله داخله

ا و س و از اين پيدا ميشود حكم بيست و هشتم



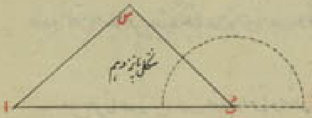
حكم ۲۸ بيست و هشتم زاويه خارجه هر مثلث زياده ميشود از احد الزاويتين الداخلتين المتقابلتين بموجب شكل شانزدهم مقاله اول اقليدس

حكم ۲۹ بيست و نهم مجموع سه زاويه هر مثلث برابر دو قايمه يا يكصد و هشتاد درجه است بموجب شكل سي و دوم مقاله اول اقليدس دليل

مجموع زاويه ا و س مثل شكل يازدهم مساويست به زاويه خارجه د بحكم بيست و هفتم انمقاله و زاويه ب و د كه داخله و خارجه اند

برابر دو قايمه يا يكصد و هشتاد درجه اند از حكم چهارم انمقاله و از اين ثابت شد كه زواياي ا و ب و س برابر دو قايمه يا يكصد و هشتاد درجه اند

و از اين پيدا ميشود حكم سي ام و سي و يكم



حكم ۳۰ سي ام مجموع سه زاويه مثلث مساويست با مجموعه سه زاويه جميع مثلثات

حكم ۳۱ سي و يكم وقتيكه دو زاويه مثلث مساوي باشند بدو زاويه مثلث ديگر پس لازم آمد كه اين دو مثلث متساوي الزوايا بودند مثل شكل

شانزدهم زاويتين ا و ب از مثلث اب س مساويست بدو زاويه د و ي از مثلث دي ف پس زاويه س مساوي است

بزاويه ف و هو المطلوب



حكم ۳۲ سي و دوم وقتيكه در يك مثلث يك زاويه قايمه يا منفرجه باشد لامحاله تتمه دو زاويه حاده اند بموجب شكل هفدهم مقاله اول اقليدس

حكم ۳۳ سي و سيوم زاويه كلان هر مثلث مقابل ضلع كلان آن مثلث مي باشد بموجب شكل نوزدهم مقاله اول اقليدس فرض كرديم

كه ضلع اب از مثلث اب س مثل شكل هفدهم اعظم است از ضلع ب س و اثبات خواهيم كرد كه زاويه اس ب اعظم است

از زاويه ا بايد كه برابر ضلع ب س از ضلع اب بسوي ب جدا كنند آن ب د است پس مثلث ب س د متساوي الساقين

است و زاويه س و د متساوي اند از حكم بيست و پنجم انمقاله و زاويه س د ب كه خارجه است از مثلث ا د س اعظم است

از زاويه ا كه داخل است در مثلث اس د از حكم بيست و هشتم انمقاله و زاويه ب س د مساويست بزاويه س د ب

و نيز خرد است از زاويه اس ب و از اين ثابت شد كه زاويه اس ب كلان است از زاويه ا و هو المطلوب



حكم ۳۴ سي و چارم وقتيكه يك ضلع و دو زاويه از مثلثي بمثلث ديگر مساوي باشند پس آن هر دو مثلث در اضلاع و زوايا دمساحت

متساوي اند بموجب شكل بيست و ششم مقاله اول اقليدس فرض كرديم كه در مثلث ا مثل شكل هجدهم زاويه ب و س مساوي اند

بزاویهٔ ي و ف که در مثلث د است پس بحکم سي و یکم ازین مقاله این هر دو مثلث متساوي الزوایا اند دلیل مثلاً قاعدهٔ
ب س مساویست بقاعدهٔ ي ف وظاهر است که این دو مثلث بر یکدیگر منطبق خواهند شد باین صورت وقتیکه قاعده
ب س بر قاعده ي ف خواهد افتاد منطبق خواهد شد و تتمهٔ ضلعین ا ب و ا س بر ضلعین د ي و د ف نیز منطبق خواهند شد
واگر منطبق نخواهند گردید پس معلوم شد که هر دو متساوي نیستند وازین معلوم گشت که مثلث ا ب س به وجوه مساوي بمثلث د است
بحکم دوم انمقاله و هو المط


شکل هجدهم

حکم سي و پنجم [35] هر شکل ذو اربعة اضلاع بهر نوع که واقع شود مجموع چهار زاویه آن برابر چهار قایمه مي باشند فرض کردیم ذو اربعة الاضلاع
ا ب س د مثل شکل نوزدهم براي دلیل وتر د ب کشیدیم در صورت ذو اربعة اضلاع مذکور بدو مثلث ي ف منقسم شد
و مجموع زوایاي هر مثلث برابر دو قایمه اند از حکم بیست و نهم این مقاله پس مجموع زوایاي ذو اربعة اضلاع که دو مثلث دارد
برابر چهار قایمه ثابت گشت و هو المط


شکل نوزدهم

حکم سي و ششم [36] وقتیکه دو خط متوازي و متساوي بر دو خط متساوي و متوازي محیط شوند آن هر چهار خط شکل متوازي الاضلاع
تیار میکنند فرض کردیم که خط ا ب و س د متوازي و متساوي اند مثل شکل بیستم و میانهم خط ا س و ب د که محیط میشوند
انهم متساوي و متوازي اند باید که وتر ا د براي دلیل بکشند دلیل اول زاویه متبادله ي و ف متساوي اند بحکم بیستم
ازین مقاله و ضلعین زاویه ي مساوي شد به ضلعین زاویه ف پس مثلث ا س د مساویست و متشابه بمثلث ا ب د
از حکم بیست و دوم انمقاله در صورت خط ا س و د ب متساوي شدند دلیل دوم مثلث ا س د و مثلث ا ب د
متشابه اند بحکم بیست و چهارم انمقاله پس زاویه ج د ه برابر اند وقتیکه زاویه ج د ه متبادله باشند پس خط ا س و ب د
متوازي اند از حکم بیست و یکم انمقاله پس سطح ا ب س د متوازي الاضلاع است از حکم بیست و هشتم مقاله اول یا موجب

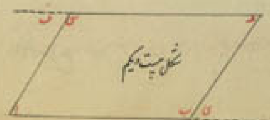
شکل


شکل بیستم

شکل سي و چهارم مقاله اول اقلیدس وازین حکم حکم سي و هفتم معلوم میشود

حکم سي و هفتم [37] وقتیکه در متوازي الاضلاع وتري کشند سطح آن دو حصه متساوي خواهد شد بموجب شکل سي و چهارم مقاله اول
اقلیدس

حکم سي و هشتم [38] در اشکال متوازي الاضلاع زوایا و اضلاع متقابله برابر میباشند بموجب شکل سي و چهارم مقاله اول اقلیدس
فرض کردیم که زاویتین ا و د و زاویتین س و ب زوایاي متقابله در متوازي الاضلاع ا ب د س مثل شکل بیست و یکم
متساوي اند و ضلعین ا ب و س د و ضلعین ا س و ب د متقابله و متساوي اند براي دلیل ضلع د س را تا به ف
و ضلع ا ب را تا به ي بکشند دلیل براي تساوي زوایاي متقابله اگر ضلعین ا ب و د س و ضلعین ا س و ب د متوازي
باشند پس زاویه ي که خارجه است مساویست بزاویهٔ متبادله خود یعني بزاویه د که داخله است از حکم بیستم انمقاله و همچنین زاویه ي
برابر است بزاویه ا که کیجانبي است بحکم یازدهم انمقاله و ثابت شد از حکم سیوم این مقاله که زاویه ا و د متساویست و زاویه
د که برابر است بزاویه ف که خارجه و کیجانبي است و همچنین مساویست بزاویه ي که متبادله اوست و نیز زاویه ي و ف برابر است
و مجموع زاویه س و ف برابر دو قایمه است و همچنین مجموع دو زاویه ب و ي نیز برابر دو قایمه است بحکم بیست و یکم انمقاله و زوایاي
متقابله ب و س برابر اند بحکم پنجم این مقاله و دلیل براي تساوي اضلاع متقابله اینست که خط ا ب و د س را که متوازي اند
ثابت یعني قایم فرض نمایند و خط ب د را نیز بعده خط ا س که مایل بسوي ا ب است آن خط را متحرک فرض نمایند و مایلیت او
بحال داشته بسوي خط ب د مرور نمایند وقتیکه نقطه س که طرف ا س است بر موضع تنصیف خط د س خواهد رسید لامحاله نقطه ا
که طرف دیگر خط ا س است بر موضع تنصیف خط ا ب خواهد رسید همچنین اگر مرور بر نقطه د شود ... خط ا س بر خط ب د منطبق
خواهد گردید در صورت تساوي خطوط ا س و ب د اثبات شد و نیز از حکم سي و ششم تساوي ا س و ب د و تساوي ا ب
و س د باثبات رسید وازین حکم حکم سي و نهم مي برآید


شکل بیست و یکم

حکم سی و نهم و هنگامی که سطح چهار زاویه باشد و در آن ضلعین متقابلین متساوی باشند لامحاله آن سطح متوازی الاضلاع است

حکم چهلم در میان دو خط متوازی بر یک قاعده اشکال متوازی الاضلاع قایمه و مایله در مساحت متساوی اند بموجب شکل سی و پنجم

مقاله اول اقلیدس فرض کردیم که این دو شکل متوازی الاضلاع یکی اب د س و دیگری اب ی ف مثل شکل بیست و دوم

بر یک قاعده اب و در میان دو خط متوازی اب و س ف موجود اند و اثبات تساوی هر دو کرده میشود دلیل در اشکال

متوازی الاضلاع ضلعین متقابلین از حکم سی و هشتم این مقاله متساوی اند و خط اس بخط ب د و خط ای بخط ب ف نیز

مساوی است و اب مساوی است به د س و همچنین به ی ف و س د نیز مساوی است به اب از حکم سیوم این مقاله و س ی مساوی است

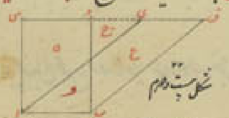
به د ف از حکم چهارم این مقاله و هنگامی که این ضلع اس و س ی و ی ا مساوی باشد با ضلاع ب د و د ف و ف ب پس مثلث اس ی

و مثلث ب د ف مساوی است از حکم بیست و سیوم این مقاله و هر گاه که مثلث ج را که مشترک است به هر دو مثلث مذکور نقصان نمایند پس

باقیماند ذو اربعة اضلاع ع که مساوی است بذو اربعة اضلاع ه از حکم پنجم این مقاله پس اگر مثلث و را بدین هر دو ذو اربعة اضلاع شریک نمایند

در مصورت متوازی الاضلاع اب د س به متوازی الاضلاع اب ف ی لامحاله مساوی خواهد شد و ازین حکم حکم چهل و یکم

می بر آید



حکم چهل و یکم جمیع متوازی الاضلاع متساوی الارتفاع متساوی القاعده متساوی السطح اند بموجب شکل سی و ششم مقاله اول اقلیدس

مثل شکل بیست و سیوم



حکم چهل و دوم مثلثات متساوی القاعده در میان دو خط متوازی متساوی می باشند بموجب شکل سی و هفتم مقاله اول اقلیدس

فرض کردیم که مثلث اب س و اب د بر یک قاعده اب مثل شکل بیست و چهارم در میان دو خط متوازی س ف و اب موجود اند

و تساوی سطحین مثلثین به دلیل توازی ب ی که به اس است و توازی ب ف که به اد است اثبات کرده میشود دلیل متوازی

الاضلاع اب س ی و اب د ف مساوی اند مثل حکم چهلم این مقاله و مثلث اب س و اب د نصف هر یک ازین متوازی

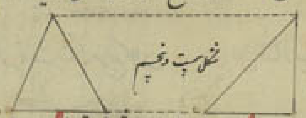
الاضلاع است از حکم سی و هفتم این مقاله و هر دو مثلث مذکور متساوی السطح اند از حکم ششم این مقاله و ازین حکم حکم چهل و سیوم پیدا

میشود



حکم چهل و سیوم جمیع مثلثات متساوی القاعده متساوی الارتفاع متساوی السطح اند بموجب شکل سی و هشتم مقاله اول

اقلیدس مثل شکل بیست و پنجم



حکم چهل و چهارم و هنگامی که یک متوازی الاضلاع و یک مثلث بر یک قاعده در میان دو خط متوازی باشند متوازی الاضلاع مذکور ضعف

مثلث مزبور است بموجب شکل چهل و یکم مقاله اول اقلیدس فرض کردیم که ضلعین اب و س ی متوازی اند مثل شکل بیست و ششم و متوازی

الاضلاع اب س د ضعف مثلث اب ی است پس قطر ب س در متوازی الاضلاع برای دلیل بکشند دلیل مثلث اب س

و اب ی متساوی اند از حکم چهل و دوم این مقاله و متوازی الاضلاع اب س د مضاعف است از مثلث اب س از حکم

سی و هفتم این مقاله و نیز مضاعف است از مثلث اب ی و هو المطلوب



حکم چهل و پنجم در جمیع مثلثات قایم الزاویه مساحت مربع وتر آن مثلث که مقابل زاویه قایمه است مساوی است بدو مربع که بر دو ضلع آن قایمه

مثلث موضوع شده و خطی عمود که از نقطه زاویه قایمه فرود آمده و وتر مذکور را قطع کرده رود و بضلع مربع کلان که برین وتر کشیده شده است

قایم شود پس عمود مذکور مربع کلان را دو مستطیل متوازی الاضلاع خواهد کرد بموجب نسبت سطح آن هر دو مربع مذکور که بر دو ضلع مثلث قایمه

قایم الزاویه پیدا شده اند پس در مساحت آن هر یک مستطیل برابر هر مربع خود علیحده علیحده خواهد شد بموجب شکل چهل و هفتم مقاله

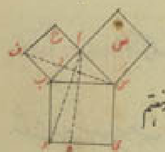
اول اقلیدس فرض کردیم مثلث قایم الزاویه اب س مثل شکل بیست و هفتم که در آن زاویه ب اس قایمه است میگوییم که مربع ب د

ی س برابر است دو مربع ص و و را و عمود اه بکشند ازین ثابت میشود که متوازی الاضلاع ب ه برابر است مربع و را و دو خط

س ف و د ا برای دلیل نیز بکشند دلیل مثلث ب ف س و مثلث ب د ا برابر است بحکم بیست و دوم این مقاله چرا که اضلاع

هر دو مثلث یکی ف ب و ب س برابر اند اب و ب د را و زاویه ف ب س برابر است به زاویه اب د این دو زاویه مذکور که

حادث گشته اند از یک زاویه قایمه و از زاویه مشترک اب س تیار شده اند لهذا هر دو زاویه متساوی اند در نصورت مربع و مضاعف است از مثلث ب ف س و متوازی الاضلاع ب ه مضاعف است از مثلث ب ا د و این هر دو مدعا از حکم چهل و چهارم این مقاله است و از ین ثابت شد که مربع و مساویست به مستطیل ب ه از حکم ششم این مقاله و بهمین دلیل مربع ص مساویست به مستطیل س ه و از همه دلایل مذکور ثابت شد که مربع کلان ب د ي س مساویست به هر دو مربع و وص و نیز هر دو مربع مذکور و وص آنچه که در نسبت اند همین نسبت هر دو مستطیل سطح ب ه و س ه میدارند و هو المطلوب و از ین حکم حکم چهل و ششم می برآید



شکل بیست و هفتم

حکم چهل و ششم وقتیکه مثلث قایم الزاویه متساوی الساقین باشد مساحت مربع وتر مقابل زاویه قایمه مضاعف باشد به مربع از آن هر دو مربع که بر ساقین مثلث مذکور کشیده شده اند مثل شکل بیست و هشتم



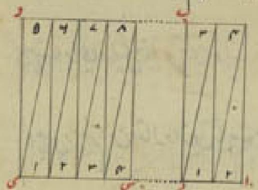
شکل بیست و هشتم

حکم چهل و هفتم وقتیکه مثلثات متساوی الارتفاع باشند در نصورت آنچه نسبت بقواعد آنهاست همان نسبت فیما بین سطوح آن مثلثات خواهد بود بموجب شکل اول مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که ي ف متوازیست بخط ا د مثل شکل بیست و نهم میگوییم که نسبت سطح مثلث اب ي بمثلث س د ف آنچه هست همان نسبت قاعده اب به قاعده س د است یعنی اگر قاعده اب مضاعف یا سه چند و چار چند وغیره بخط قاعده س د باشد همچنان نسبت سطح مثلث اب ي مضاعف و سه چند و چار چند وغیره با مثلث س د ف خواهد شد دلیل مثلا قاعده اب سه درعه باشد و قاعده س د پنج درعه باشد و خطوط متعدد در درعه های مذکور تا زاویتین آن مثلثین یعنی تا ي و ف کشیده شوند در نصورت از کشش این خطوط هشت مثلث خورد که در میان دو مثلث کلان مذکور پیدا خواهند شد متساوی خواهند بود بحکم چهل و سیوم این مقاله که در مثلث اول اب ي سه مثلث خورد و در مثلث دوم س د ف پنج مثلث خورد خواهند شد از ین ثابت میشود که قدر نسبت مثلث اب ي و مثلث س د ف مثل نسبت سه با پنج است و همچنین است نسبت قاعده اب بقاعده س د و هو المطلوب



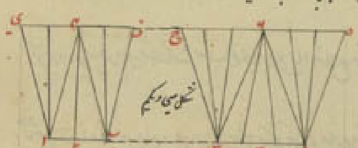
شکل بیست و نهم

حکم چهل و هشتم وقتیکه اشکال متوازی الاضلاع متساوی الارتفاع باشند آنچه نسبت بقواعد آنها باشد همان نسبت در سطح با یکدیگر میدارند بموجب شکل اول مقاله ششم اقلیدس دلیل متوازی الاضلاع س د بموجب شکل سی ام که تیار شده است از هشت مثلث متساوی مضاعف است از متوازی الاضلاع اب که تیار شده است از چهار مثلث متساویه همچنین قاعده س ي چهار تقسیم یافته مضاعف است از قاعده ا د که دو تقسیم یافته است و هو المطلوب



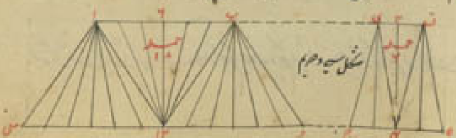
شکل سی ام

حکم چهل و نهم وقتیکه اشکال ذو الجناحین یعنی منحرفه صحیح متساوی الارتفاع باشند در ان صورت آنچه نسبت قاعده آنها فیما بین باشد همان نسبت فیما بین سطوح آنها خواهد بود بشرطیکه قواعد آنها با اضلاع متقابله خود که متوازی اند در یک قدر نسبت باشند مثل شکل سی و یکم دلیل قاعده اب و س د با اضلاع متقابل متوازی خود که ي ف و ج ه است همین نسبت میدارند مانند نسبت دو با سه و نسبت چار با شش است و همچنان نسبت شکل اول که از شش مثلث موضوع است با شکل دوم که از نه مثلث موضوع است مانند نسبت قاعده اب با قاعده س د است و مثل نسبت دو با سه که عدد دو ثلثین سه است همچنان چار ثلثین شش است و هو المطلوب



شکل سی و یکم

حکم پنجاهم وقتیکه اشکال ذو الجناحین یعنی منحرف صحیح متساوی الارتفاع باشند پس آنچه نسبت مجموع ضلعین متوازیین با مجموع ضلعین متوازیین شکل دیگر باشد همچنان نسبت با هم در سطوح آنهاست مثل شکل سی و دوم مثلا جمع ضلعین متوازیین اب و س د از شکل اب س د هجده است و جمع ضلعین متوازیین ي ف و ج ه از شکل ي ف ج ه شش است و هجده سه چند شش است همچنان شکل اد که از هجده مثلث متساوی موضوع است سه چند شکل ي ه است که از شش مثلث متساوی موضوع است و هو المطلوب



شکل سی و دوم

حکم پنجاه و یکم وقتیکه در مثلث خطی متوازی بر ضلع آن کشیده شود خط مذکور دو ضلع دیگر را بنسبت واحد قطع خواهد کرد بموجب شکل دوم از مقاله

ششم اقلیدس فرض کردیم که خط ي ف مثل شکل سی و سیوم متوازیست ضلع ب س را و میگوییم که ضلع اب بر نقطه ي قطع شده است

همچنان ضلع اس به همان نسبت بر نقطه ف قطع شده است و آنچه قدر نسبت اي با ي ب است همان قدر نسبت اف با ف س

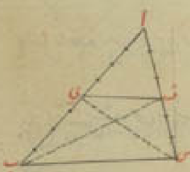
است برای دلیل خط س ي و ب ف بکشند دلیل مثلث ي ف ب و مثلث ي ف س متساوی اند از حکم چهل و دوم

و چهل و هفتم این مقاله و ازین ثابت میشود که چنانکه خط اي بخط ب ي نسبت دارد همچنان مثلث اي ف با مثلث ب ي ف

یا با مثلث س ي ف که باهم متساوی اند نسبت دارد و چنانکه مثلث اي ف با مثلث س ي ف نسبت دارد همچنین خط

اف بخط س ف نسبت دارد بحکم دوم این مقاله و آنچه قدر نسبت اي با ي ب است همان قدر نسبت اف با س ف است و هو المطلوب

وازین حکم حکم پنجاه و دوم می بر آید



شکل سی و سیوم

حکم پنجاه و دوم [52] وقتیکه خطی ضلعین مثلث را بنسبت واحد قطع کند خط مذکور ضلع سیومی را متوازیست

حکم پنجاه و سیوم [53] در مثلثات متساوی الزوایا اضلاع متناظره متناسب می باشند بموجب شکل چهارم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم

که دو مثلث اب س و د س ي مثل شکل سی و چهارم متساوی الزوایا اند و اضلاع هر دو مثلث نیز متناسب هستند یعنی آنچه نسبت اضلاع مثلث

اول فیما بین خود میدارند همان طور اضلاع مثلث دیگر نسبت فیما بین میدارند و قاعده ب س و س ي باستقامت اند و زاویه اب س

و زاویه د س ي متساوی است و زاویه اس ب و د ي س نیز متساویست و ضلعین اب و د س نیز متوازی اند و همچنین

اس و د ي نیز متوازی اند بحکم شانزدهم این مقاله اگر اب و ي د را تا به ف دراز کشند متوازی الاضلاع اس د ف پیدا خواهد شد

پس ضلعین اف و ف د مساوی اند به ضلعین متقابلین س د و س ا بحکم سی و هشتم این مقاله و در مثلث ب ي ف خط س د

متوازیست بخط ب ف و از حکم پنجاه و یکم اثبات میشود که آنچه قدر نسبت یا نسبت د ي با د ف یا با س ا که برابر د ف است همان

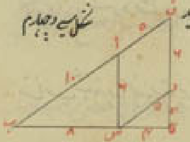
قدر نسبت یا نسبت س ي با س ب است و اگر نسبت متبادله خواهند از حکم نهم این مقاله آنچه نسبت د ي به س ي است همان نسبت

اس به ب س است و خط اس متوازیست بخط ي ف در نصورت آنچه قدر نسبت اب به اف است یا به س د که برابر اف است همچنان

قدر نسبت س ب به س ي است اگر باز نسبت متبادله کنند آنچه گویند نسبت ب ا به ب س است همچنان نسبت س د به س ي بحکم

دهم این مقاله که در نسبت تسلسل است نسبت اب چنانکه به اس است همچنان نسبت د س به د ي و ازین ثابت میشود که اضلاع جمیع

مثلث متساوی الزاویه متناسب اند و هو المطلوب و ازین حکم حکم پنجاه و چهارم و پنجاه و پنجم می بر آید



شکل سی و چهارم

حکم پنجاه و چهارم [54] وقتیکه اضلاع مثلثات متناسب باشند آن مثلثات متساوی الزوایا اند بموجب شکل پنجم مقاله ششم اقلیدس

حکم پنجاه و پنجم [55] وقتیکه مثلثات متناسب الاضلاع و متساوی الزوایا باشند آن همه متشابه اند

حکم پنجاه و ششم [56] وقتیکه در مثلثات قایمة الزاویه خطی از زاویه قایمه چنان کشیده شود که بر وتر قایمه عمود افتد در انصورت آن مثلث

قایمة الزاویه منقسم میشود بدو مثلث متشابه بموجب شکل هشتم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که در مثلث قایمة الزاویه اب س

مثل شکل سی و پنجم خط عمود ب د که از زاویه قایمه اب س خارج شده بر خط اس عمود افتاده است ازان ظاهر میشود که هر دو مثلث

اب د و ب س د متشابه اند بمثلث مفروض اب س دلیل اول در مثلث اب س و اب د زاویه ا مشترک است و زاویه

اب س و زاویه ا د ب قایمه اند و از حکم سی و یکم این مقاله ثابت است که این هر دو مثلث مذکور متساوی الزوایا هستند و از

حکم پنجاه و پنجم این مقاله مثلثین مذکورین متشابه اند دلیل دوم مثلث اب س و ب س د از همان دلیل متشابه اند

زیراکه در هر دو مثلث زاویه س مشترک است و در هر دو یک یک زاویه قایمه است و هو المطلوب



شکل سی و پنجم

حکم پنجاه و هفتم [57] وقتیکه در دو مثلث یک زاویه مشترک باشد و خطی متوازی وتر زاویه مذکور کشیده شود در آن وقت این هر دو مثلث

متشابه هستند فرض کردیم که خط د ي متوازیست بخط ب س مثل شکل سي و ششم و میگوییم که مثلث ا د ي و ا ب س متشابه اند دلیل

خطین ب س و د ي متوازي اند و زاویه د مساویست بزاویه ب و زاویه ي مساویست بزاویه س بحکم یازدهم این مقاله

و زاویه ا مشترکست درینصورت مثلث ا ب س و ا د ي متساوي الزوایا اند و بحکم پنجاه و پنجم این مقاله این هر دو مثلث متشابه



اند و هو المطلوب

حکم پنجاه و ششم ۵۶ وقتیکه در دو مثلث زاویه یکي بزاویه دیگري مساوي باشد و هر دو ضلع زاویه آن یکي به هر دو ضلع زاویه آن دیگري

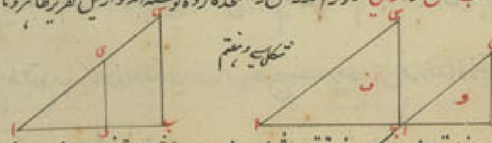
متناسب باشند درانصورت هر دو مثلث متشابه اند بموجب شکل ششم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که هرچه نسبت ضلع اب به اد بحث

مثل شکل سي و هفتم همچنان نسبت ضلع اس به اي باشد پس مثلث ا ب س و ا د ي متشابه اند دلیل سابق المعنی باثبات

رسیده از حکم دوازدهم که آنچه نسبت اد به ب د است همچنان نسبت اي به ي س است ازین ظاهر شد که د ي متوازیست

ب س بحکم پنجاه و چهارم این مقاله و نیز این دو مثلث متشابه اند بحکم پنجاه و هفتم این مقاله و دو مثلث ف و و که علحده علحده مرقوم

اند این همان دو مثلث ا ب س و ا د ي مذکور اند که آن را علحده کرده نوشته اند و ازین تقریر ظاهر و ثابت شد که آن هر دو نیز



متشابه اند و هو المطلوب

حکم پنجاه و نهم ۵۹ وقتیکه در میان دو خط متوازي دیگر دو خط متقاطع شوند درانصورت دو مثلث متشابه پیدا خواهند شد پس اگر دو خط متوازي که مذ

متساوي باشند و یا تقاطع خطین مذکورین که غیر متوازي اند بر نقطه نصف آنها واقع شود درانصورت آن هر دو مثلث متساوي السطح

و متشابه خواهند بود فرض کردیم که مثل شکل سي و هشتم خطین اي و د ب باهم متقاطع اند در میان خطین متوازیین اب و د ي

درینصورت مثلث ا ب ف و س د ي متشابه اند دلیل اول هر دو زاویه ف و س که متقابله اند متساوي میشوند بحکم نوزدهم

این مقاله و زاویه متبادله ا با ي و زاویه ب با د مساویست بحکم بیستم این مقاله و این مثلث ا ب ف و س د ي بحکم پنجاه و پنجم

متشابه اند دلیل دوم اگر خط اي متقاطع شود بر موضع تنصیف خط ب د و یا خط ب د متقاطع شود بر موضع تنصیف خط اي دیگر خط

اب مساوي باشد به د ي که متوازیست درین هر دو حالت این دو مثلث متساوي السطح و متشابه اند بحکم سي و چهارم این مقاله



و هو المطلوب

حکم شصتم ۶۰ در دو مثلث متساوي که اگر یک زاویه مساوي بود بزاویه مثلث دیگر پس ضلعین زاویتین مذکورین باهم نسبت متکافیه میدارند

بموجب شکل پانزدهم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که اگر مثلثین ص و ع متساوي اند مثل شکل سي و نهم و درین مثلثین

دو زاویه ب که متقابله اند متساوي اند و اثبات میکنیم که آنچه نسبت اب که قاعده مثلث اول است بخط د ب که ضلع مثلث دوم است

مانند نسبت ب ي که قاعده مثلث دوم است بخط ب س است که ضلع مثلث اول است براي دلیل ضلعین اب و ب د

را و ضلعین ي ب و ب س را باستقامت داشته و خط د س کشیده مثلث و پیدا نمایند دلیل مثلثین ص و ع متساوي

اند و قدر نسبت هر دو مثلث با مثلث و نیز مساویست یعني یکیست و این هر دو مثلث بموجب قاعده خودها باهم نسبت میدارند

بحکم چهل و هفتم این مقاله آنچه اب که قاعده مثلث ص است به ب د که قاعده مثلث و است و ضلع مثلث ع هم است نسبت

دارد همچنان نسبت ب ي که قاعده مثلث ع است نسبت دارد با ب س که قاعده مثلث و است و ضلع مثلث ص هم است و ازین

ثابت گشت که اضلاع مثلث ص و ع باهم نسبت متکافیه میدارند بحکم هفتاد و چهارم از مقاله اولی و ازین حکم حکم شصت و یکمي بر آید



حکم شصت و یکم ۶۱ وقتیکه در دو مثلث زاویه یکي با زاویه دیگر مساوي باشد و ضلعین آن زاویتین نسبت متکافیه داشته باشند پس این

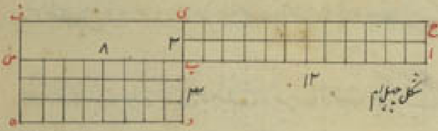
هر دو مثلث متساوي اند

حکم شصت و دوم ۶۲ وقتیکه چهار خط متناسب باشند مستطیل سطح طرفین مساویست به مستطیل سطح وسطین بموجب شکل شانزدهم

مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که مثل شکل چهلم نسبت اب به ب س مانند نسبت ب د به ب ي است درینصورت مستطیل

اي که موضوعست از اب و ب ي که سطح طرفین است مساویست با مستطیل ب ه که موضوعست از ضلعین ب س و ب د

که سطح وسطین است و برای دلیل خط اب و ب س را باستقامت دارند و خط د ب و ب ی را نیز و ج ی را و ه س را بسوی
ف چنان دراز کشند که ذو اربعه اضلاع قایم الزاویه ب ف پیدا گردد دلیل قدر نسبت مستطیل ای با مستطیل ب ف مانند قدر نسبت
قاعده اب با قاعده ب س است و قدر نسبت مستطیل ب ه با مستطیل ب ف مانند قدر نسبت قاعده ب د با قاعده ب ی
است بحکم چهل و هشتم این مقاله و قدر نسبت قاعده اب با قاعده ب س مانند نسبت دوازده با هشت است و همچنان قدر نسبت قاعده
ب د با قاعده ب ی مانند نسبت سه با دو است در نصورت همان قدر نسبت است که مستطیل ای با مستطیل ب ف دارد همچنان
قدر نسبت مستطیل ب ه با مستطیل ب ف است و از حکم ششم این مقاله سطح ای و ب ه مساوی است و در هر سطح هست و چار مربع اند
وهو المط
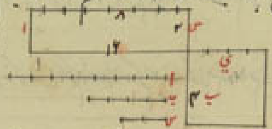


شکل چهلم

حکم شصت و سیوم [63] وقتیکه دو متوازی الاضلاع قایمه متساوی باشند یعنی متساوی السطح باشند اضلاع آنها با هم نسبت متکافیه میدارند
مثل شکل چهلم مذکور و اثبات دلیل تساوی سطح ای و د س در حکم شصت و دوم گذشت و دلیل نسبت ضلع اب که به ب س
است مثل نسبت دوازده با هشت است همچنان نسبت ضلع ب د با ب ی است مثل نسبت سه با دو و دیگر نسبت اب که با ب د
است مثل نسبت دوازده با سه است همچنان نسبت ب س با ب ی مثل نسبت هشت با دو است در نصورت مقدم قدر نسبت
اول که اب است با تالی قدر نسبت دوم که ب ی است در سطح اول که ای است داخل است و ازین ثابت شده که هر دو سطح قایمه
ای و ب ه که متساوی السطح اند اضلاع آنها با یکدیگر نسبت متکافیه میدارند بحکم هفتاد و سیوم از مقاله اول این رساله و هو المط

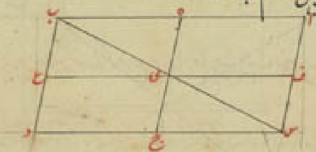
حکم شصت و چهارم [64] وقتیکه سه خط متناسب باشند سطح خطوط طرفین مساوی است با مربع خط وسط و هرگاه مربع وسط با سطح طرفین مساوی
باشد پس آن سه خط متناسب اند بموجب شکل هفدهم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که خطوط ا و ب و س مثل شکل چهل و یکم متناسب هستند
و سطح قایم طرفین یعنی ا س که موضوع شده است از خطوط طرفین ا و س مساوی است با مربع ب ی که موضوع از خط متوسط ب است دلیل

نسبت اب با ب ی که مساوی او است چون نسبت ب به س است و از حکم شصت و دوم این مقاله سطح ا س مساوی است به مربع ب ی
در نصورت چون مربع و مستطیل متساوی شدند اضلاع آنها نسبت متکافیه دارند از حکم شصت و سیوم این مقاله و چنانکه نسبت ا به ب ی
است با به ب همچنان نسبت ب به س است و هو المط



شکل چهل و یکم

حکم شصت و پنجم [65] در جمیع متوازی الاضلاع متممین متساوی السطح میشوند بموجب شکل چهل و سیوم مقاله اول اقلیدس فرض کردیم متممین
ف ه و ج ع مثل شکل چهل و دوم متساوی السطح اند از دلیل تساوی آنها ثابت میکنیم دلیل این سه متوازی الاضلاع اب د س
و ه ب ع ی و ف ی ج س از کشیدن قطر ب س هر سه به دو دو مثلث متساوی منقسم شدند بحکم سی و هفتم این مقاله و از
مثلث کلان اب س دو مثلث ه ب ی و ف ی س و از مثلث کلان ب س د دو مثلث ب ی ع و ی س ج نقصان کنیم
باقی ماند متممین ف ه و ج ع که متساوی اند بحکم پنجم این مقاله مثل شکل چهل و دوم و هو المط


شکل چهل و دوم

حکم شصت و ششم [66] در جمیع مثلثات متشابه قدر نسبت اضلاع متناظره آنها آنچه باشد همان قدر نسبت در سطوح مثلثات مذکوره میباشد
بثناه بالتکریر یا آنچه قدر نسبت مربعات اضلاع متناظره آن مثلثات باشد همان قدر نسبت در سطوح آن مثلثات است بموجب شکل
نوزدهم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم مثلثین متشابه اب س و دی ف مثل شکل چهل و سیوم که قدر نسبت اضلاع متناظره
ب س و ی ف بثناه است و نیز برای دلیل خط ج ه متناسب چنان فرض کردیم که نسبت دارد بخط ی ف مانند نسبت ی ف
به ب س در نصورت نسبت مثلث اب س با مثلث د ی ف همچو نسبت قاعده ب س بخط ج ه که خط سیومی اصغر است
خواهد شد برای دلیل ب ع را جدا نمایند برابر ج ه از ب س دلیل دو زاویه متناظره ب و ی متساوی است چراکه مثلث اب س
و دی ف متشابه اند پس آنچه نسبت اب به دی است همچنان نسبت ب س به ی ف است بحکم پنجاه و سیوم این مقاله

و آنچه نسبت ب س به ف ي است همچنان نسبت ي ف بج ه است و کرنا باب ع که مساوي ج ه است و نیز نسبت اب

با دي مانند نسبت ي ف با ب ع است بحکم دهم این مقاله و از هر دو مثلث اب ع و دي ف هر دو ضلع زاویتین ب و ي باهم نسبت

متکافیه دارند و این مثلثین مذکورین بحکم شصت و یکم این مقاله متساوي اند و نیز مثلث اب س با مثلث اب ع آن قدر نسبت

میدارد که قدر نسبت قاعده ب س با قاعدهٔ ب ع است یا بج ه که مساوي اوست بحکم چهل و هفتم این مقاله و ازین ثابت گشت که آنچه

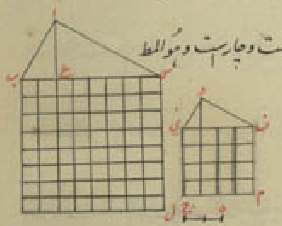
نسبت مثلث اب س با مثلث اب ع یا با مثلث دي ف که مساوي اب ع است آن مانند نسبت خط ب س بخط ج ه است اگر خط

ب س مضاعف یا نصف یا چند و غیره خط ج ه باشد مثلث اب س نیز مضاعف یا نصف یا چند و غیره مثلث دي ف خواهد شد

و خط ب س چار چند است بخط ج ه همچنان مثلث اب س چار چند است بمثلث دي ف همان طور مربع ب ل چار چند است

با مربع ي م مثلاً شانزده مربعات خورد متساوي در مربع ي م هستند و در مربع ب ل شصت و چار مربعات خورد متساوي

اند ازین ظاهر گشت که مربع ب ل چار چند است از مربع ي م زیرا که شانزده ربع شصت و چار است و هو المطلوب



شکل چهل و سیم

حکم شصت و هفتم و فیک است خط متناسبه را قاعده های ست مثلث کرده بر قاعدتین طرفین دو مثلث متساوي الارتفاع کشیده بر قاعده

وسط مثلث اگر متشابه مثلث اول تیار نماید سطح مثلث آخر مید اخواهد کرد و اگر متشابه مثلث آخر تیار کنند برابر سطح مثلث اول خواهد شد

فرض کردیم سه قاعده متناسبه اب و ب س و س د مثل شکل چهل و چهارم و مثلثین اب ي و س د ج متساوي الارتفاع اند

و مثلث ف که بر قاعده متوسط ب س متشابه مثلث اول اب ي است اثبات تساوي سطح آن با مثلث آخر که د س ج است

کرده میشود دلیل مثلثین اب ي و ب س ف متشابه اند قدر نسبت هر دو سطح مثلثین مذکورین همچون قدر نسبت هر دو قاعدهٔ

آنهاست مثنات بالتکریر و کرنه آنچه قدر نسبت مثلث اب ي که بسوي مثلث ب س ف است همچو قدر نسبت قاعده اب

باقاعدهٔ

باقاعده س د که بسوي مثنات است از حکم شصت و ششم این مقاله و آنچه قدر نسبت مثلث اب ي با مثلث س د ج است همچنان

قدر نسبت قاعدهٔ اب باقاعده س د است از حکم چهل و هفتم این مقاله پس آنچه قدر نسبت مثلث اب ي با مثلث ب س ف

دارد همان قدر نسبت با مثلث س د ج نیز میدارد و بحکم ششم این مقاله ثابت میشود که مثلث ب س ف و س د ج مساوي است

و هو المطلوب و مثل شکل چهل و پنجم دعوي دوم مثلث ف متشابه است بمثلث ج و نیز مثلث ف مساوي است بمثلث ي دلیل

قدر نسبت مثلث س د ج با مثلث ب س ف آنچه است همان قدر نسبت قاعدهٔ س د با قاعدهٔ اب که بسوي مثنات است همچنانکه

قدر نسبت خط س د با اب است همچنین قدر نسبت مثلث س د ج با مثلث اب ي است از همان حکم چهل و هفتم در صورت آنچه

قدر نسبت مثلث ج با مثلث ف است همچنان با مثلث ي است و ازین ثابت میشود که مثلث اب ي و ب س ف متساوي

هستند و هو المطلوب





حکم شصت و هشتم و فیک اشکال کثیر الاضلاع متشابه منقسم شوند بمثلثات از زاویه متناظره آنچه پس مثلثات متشابه اند با مثلثات دیگر

بنظایر خویش بموجب شکل بیستم مقالهٔ ششم اقلیدس فرض کردیم که مخمس ب ي و ج ک مثل شکل چهل و ششم متشابه اند و اثبات

کرده میشود که مثلثات یک مخمس بمثلثات دیگر مخمس متشابه اند دلیل اگر این دو مخمس متشابه باشند در آن صورت زاویه ب و زاویه ج لا محاله

متساوي اند پس نسبت اب که بسوي ب س است همچنان نسبت ف ج بسوي ج ه است از حکم هفتاد و یکم مقاله اول و مثلث

اب س و مثلث ف ج ه متشابه اند بحکم پنجاه و هشتم این مقاله و نسبت ا س که بسوي س ب است همان نسبت ف ه

بج ه است و نسبت ب س با س د مانند ج ه با ه ع است و از حکم دهم این مقاله که در تساویت یعني در تسلسل نسبت است نسبت ا س

با س د مانند نسبت ف ه با ه ع است پس زاویه ب س ا را از زاویه ب س د و زاویه ج ه ف را از زاویه ج ه ع منفصل نمایند

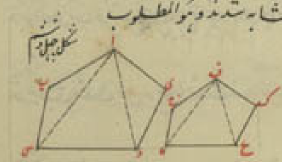
زاویه ا س د و زاویه ف ه ع متساوي مانند ازین ثابت گشت که مثلث ا س د و مثلث ف ه ع متشابه اند از حکم پنجاه و هشتم

این مقاله و بهمین دلیل نسبت اد با دس مانند نسبت ف ع با ع ه است و آنچه نسبت س د با دی است همان نسبت ع ه با ع ک

است و بحکم بیست و دوم مذکور ازین مقاله که در تساوی یعنی در تسلسل نسبت است آنچه نسبت اد با دی است همان نسبت ف ع با ع ک است و زاویه

ادی و زاویه ف ع ک متساوی اند چرا که این هر دو را از دو زاویه متساوی س دی و ه ع ک بر آورده اند و این دو زاویه که باقی مانده

اند یکی ادس و دیگر ف ع ه نیز متساوی اند پس مثلث ادی و مثلث ف ی ک متشابه شدند و هو المطلوب


شکل چهل و هشتم

۶۹ حکم شصت و نهم وقتیکه کثیر الاضلاع متشابه باشند قدر نسبت سطوح آنها مثل قدر نسبت اضلاع متناظره آنها است مثناة بالتکریر یعنی مثل

قدر نسبت مربعات اضلاع متناظره آنها است پس مثناة بالتکریر بموجب شکل بیستم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که مخمس

اب س دی و ف ج ه ع ک متشابه اند مثل شکل چهل و هفتم اثبات میکنیم که قدر نسبت سطوح هر دو مخمس مثل قدر نسبت

اضلاع متناظره آنها است مثناة بالتکریر یعنی مثل قدر نسبت مربعین ضلعین متناظرین س د و ه ع است برای دلیل خط ل چنان پیدا کنند

که نسبت ل با ع ف چنان باشد که نسبت ع ف با اد است دلیل مثلثین و ور با مثلثین ق و ص متشابه و متناظره اند

از حکم شصت و هشتم این مقاله و چون مثلثین ر و ص متشابه شدند در صورت قدر نسبت هر دو مثلث مذکور مثل قدر نسبت اضلاع

متناظره آنها است مثناة بالتکریر و نیز مثل قدر نسبت ضلع اد بخط خورد سیومی ل که متناسب است خواهد شد بحکم شصت و ششم

این مقاله و بهمین دلیل آنچه قدر نسبت مثلث و با مثلث ق است همچنان قدر نسبت ضلع اد مذکور با خط خورد سیومی متناسب

ل مذکور است ازین ظاهر گشت که آنچه قدر نسبت مثلث ر با مثلث ص باشد همچنان قدر نسبت مثلث و با مثلث ق است همچنان

جمع قدر نسبت دو مثلث و ور که ذو اربع اضلاع اس دی است با مثلثین ق و ص که ذو اربعة اضلاع ف ه ع ک است

خواهد شد از حکم یازدهم این مقاله و از همین دلیل ثابت میشود که قدر نسبت ذو اربع اضلاع اب س د با ذو اربع اضلاع ف ج ه ع

بطور سابق است آخر الامر از حکم یازدهم مذکور این مقاله ثابت میگردد که مخمس ب ی و ج ک باهم چنان قدر نسبت دارند که مثلث و

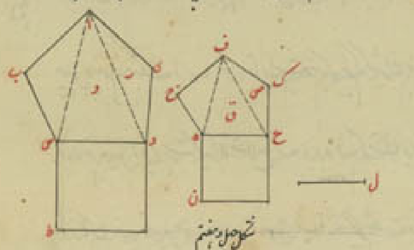
با مثلث ق دارد و قدر نسبت این مثلثین مذکورین مثل قدر نسبت قاعدتین خودها که س د و ه ع هستند است مثناة بالتکریر و

همچنین قدر نسبت مخمس ب ی و ج ک نیز مثل قدر نسبت قاعدتین خود که س د و ه ع مذکور اند مثناة بالتکریر است و مربعات

د ط و ع ن باهم چنان در آن قدر نسبت اند که آنچه قدر نسبت مثلث و با مثلث ق است بحکم شصت و ششم این مقاله و ازین اثبات

میشود که قدر نسبت سطح این هر دو مخمس ب ی و ج ک مثل قدر نسبت مثلثات خودها که و و ق است هستند و همچنان قدر نسبت مربعات

خودها که د ط و ع ن اند میباشد و هو المطلوب


شکل چهل و هفتم

حکم هفتادم وقتیکه دو کثیر الاضلاع متشابه باشند و منقسم بنظایر شوند در ینصورت نسبت جزو یکی بدیگر اجزای آن آنچه باشد همچنان

نسبت جزو متناظره دیگری با اجزای متناظره دیگر آن خواهد بود مثل شکل چهل و هشتم فرض کردیم که مخمسین ب و و ق متشابه

اند میگوئیم که ج و ه و ع که مثلثات مخمس اول اند آنچه باهم نسبت میدارند همچنان ل و م و ن که مثلثات مخمس دوم اند باهم نسبت

میدارند دلیل وقتیکه مخمسات و غیره متشابه باشند و مثلثات که در آن از یک زاویه متناظره خطوط کشیده پیدا میشوند در آن صورت

همه مثلثات نظایر خودها متشابه اند این قدر نسبت هر دو مثلث متناظره ج و ل مثل قدر نسبت اضلاع متناظره خودها که ای و ش

هستند است مثناة بالتکریر بحکم شصت و ششم این مقاله و نیز قدر نسبت مثلثین ه و م مثل قدر نسبت اضلاع متناظره خودها که ای

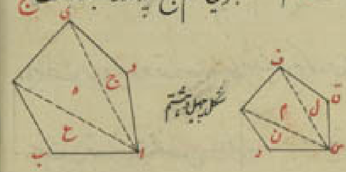
و س ف هستند است مثناة بالتکریر بحکم شصت و ششم مذکور و ازین ثابت شد که آنچه قدر نسبت مثلث ج با ل است همچنان

قدر نسبت مثلث ه با م است بطور راست و بطور معکوس آنچه قدر نسبت مثلث ج با مثلث ه است همچنان قدر نسبت مثلث ل

با مثلث م است و از همین طریق قدر نسبت مثلث ه با مثلث ع مثل قدر نسبت مثلث م با مثلث ن است و بطریق حکم تسلسل

انچه قدر نسبت مثلث ج با مثلث ع است بهمچنان قدر نسبت مثلث ل با مثلث ن است و بطریق حکم جمع انچه قدر نسبت مثلث ج

باذوار بعة اضلاع م ن خواهد باشد و هو المط



شکل چهل وهشتم

حکم هفتاد و یکم وقتیکه دو شکل کثیر الاضلاع متشابه بر سه ضلع مثلث قایمة الزاویه تیار خواهند شد مساحت شکل کلان که آن شکل بر وتر

قایمه موجود است متساوی بهر دو شکل باقی خواهد شد بموجب شکل سی ویکم مقاله ششم اقلیدس فرض کردیم که زاویه س مثل شکل

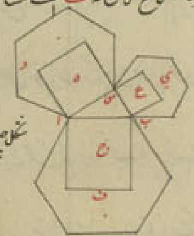
چهل ونهم از مثلث ا ب س قایمه است و میگوئیم که کثیر الاضلاع ف مساویست بهر دو کثیر الاضلاع ی و د که هر دو متشابه اند

بـف دلیل این هر سه کثیر الاضلاع د و ی و ف که متشابه اند باهم چنان نسبت دارند که نسبت مربعات تثلیث باضلاع یا قواعد متناظره

خود ها که ا ب و ب س و س ا اند میدارند بحکم شصت ونهم این مقاله واین مربع کلان که ج است مساویست بهر دو مربع خورد که

ه و ع اند بحکم چهل وپنجم این مقاله وازین ثابت گشت که کثیر الاضلاع کلان که ف است مساویست بهر دو کثیر الاضلاع خورد که ی

و د اند و هو المط



شکل چهل ونهم

حکم هفتاد و دوم وقتیکه خط مستقیم بر نقطه طرف قطر دایره عمود باشد عمود مذکور دایره را تماس خواهد کرد و قطع نخواهد نمود بموجب شکل

شانزدهم مقاله سیوم از دلیل اول اقلیدس فرض کردیم که خط مستقیم ا ب مثل شکل پنجاهم عمود است بر نقطه طرف قطر ا د وظاهر است

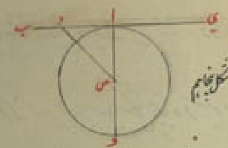
که دایره را تماس کرده است وقطع نکرده است وبرای تحقیق دلیل بر خط ا ب نقطه فرض کنند چنانچه آن نقطه ی مفروض است واز مرکز ش

خط س ی بکشند دلیل زاویهٔ ب ا س قایمه است وزاویهٔ ا ی س حاده است بحکم سی ودوم این مقاله وخط س ی که وتر قایمه است

لامحاله درازتر خواهد بود از نصف قطر ا س که این وتر زاویه حاده مذکور که خورد است بحکم سی وسیوم این مقاله وازین تحقیق گردید که نقطه

ی بیرون دایره است بحکم اول این مقاله واگر همچنان نقطها بر خط ب ا فرض کرده این عمل خواهند کرد نقطهای مذکور بیرون دایره خواهند

افتاد مگر فقط نقطه ا دایره را مماس است وازین ثابت شده که خط ب ی دایره را قطع نمیکند وازین حکم حکم هفتاد وسیوم می آید



شکل پنجاهم

حکم هفتاد وسیوم از حکم هفتاد و دوم باثبات رسید که خط مستقیم دایره را بر یک نقطه تماس میکند واگر بر نقطه مذکور عمود بسوی دایره

برآرند آن عمود بر نقطه مرکز مرور کرده خواهد رفت بموجب شکل نوزدهم مقاله سیوم اقلیدس

حکم هفتاد وچهارم هر نصف قطر دایره محیط خود را بر شش حصه متساوی منقسم مینماید و هر حصه شصت درجه میشود فرض کردیم خط ا س

مثل شکل پنجاه ویکم که مساوی باشد نصف قطر ب س را و اثبات کرده میشود که قوس ا س که سدس محیط دایره خود است و نیز

قوس مذکور شصت درجه است چراکه شصت درجه سدس سه صد و شصت درجه است برای دلیل خط ا ب بکشند دلیل مثلث

ا ب س متساوی الاضلاع است و جمع سه زاویه متساویه آن یکصد و هشتاد درجه است بحکم سی ونهم این مقاله و هر یک

زاویه آن شصت شصت درجه دارد و در نصورت قوس ا س پیمانه است زاویه ب را که آن هم شصت درجه است و هو المطلوب



شکل پنجاه ویکم

حکم هفتاد وپنجم وقتیکه دو زاویه از یک قوس چنان بوقوع آیند که یکی از مرکز و دیگری از محیط کشیده شود دلیل زاویه مرکز مضاعف باشد

از زاویه محیط وقوس مذکور قاعده زاویتین است بموجب شکل بیستم از مقاله سیوم اقلیدس فرض کردیم دایره س مثل شکل

پنجاه ودوم و دران زاویه مرکز س ا د وزاویه محیط س ب د است که پیمانه زاویتین مذکورین قوس د س باشد وقاعده زاویتین

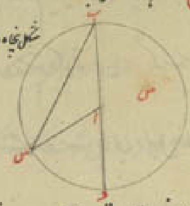
وتر قوس د س مذکور است و اثبات میکنیم که زاویه اول یعنی ا مضاعف زاویه دوم که ب است است دلیل دو خط مستقیم ا ب

و ا س متساوی اند پس مثلث ا ب س متساوی الساقین باشد وزاویه ب و س نیز متساوی اند بحکم سی وپنجم این مقاله

وزاویه ا مساویست بمجموع زاویه ب و س بحکم بیست وهفتم این مقاله وازین ثابت گشت که زاویه ا مضاعف زاویه ب است ودر دایره
ک زاویه س ا ي مضاعف است از زاویه س ب ي چراکه خط ب ا د از مرکز مرور میکند وزاویه مرکز س ا د مضاعف
باشد از زاویه محیط س ب د وزاویه مرکز د ا ي نیز مضاعف است از زاویه محیط د ب ي از تقریر صدر همین حکم وزاویه
مرکز ف ج ه مثل شکل پنجاه وسیوم مضاعف است از زاویه محیط ف ع ه فرض کردیم که خط ن ج ع قطر دایره است
وزاویه ن ج ه مضاعف باشد از زاویه ن ع ه وزاویه ن ج ف مضاعف خواهد شد از زاویه ن ع ف از تقریر صدر اگر
زاویه ن ج ف را از زاویه ن ج ه نقصان نمایند وزاویه ن ع ف را از زاویه ن ع ه باقی ماند زاویه ف ج ه که مضاعف
است از زاویه ف ع ه وهو المطلوب

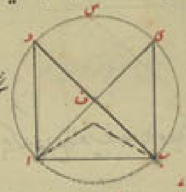


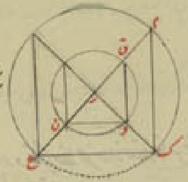




حکم هفتاد وششم زوایاي فی القطع متساوي میباشند هرگاه که دریک قطع دایره کشیده شوند یا در دو قطع دایره متساوی حادث
شوند یا در دو قطع دایره متشابه باشند بموجب شکل بیست ویکم مقاله سیوم اقلیدس فرض کردیم زاویه ا د ب و ا ي ب مثل شکل
پنجاه وچهارم که در قطع دایره ا س ب حادث شده اند وهریک ازین زاویه نصف است از زاویه مرکز ا ف ب بحکم هفتاد وپنجم
این مقاله وازین ثابت شد که هر دو زاویه مذکوره باهم متساوي هستند بحکم ششم این مقاله وازین دلیل هم اثبات
کرده میشود تساوي زوایاي فی القطع را در قطعات متشابه فرض کردیم هر دو دایره متحد المرکز ع م ک و ن و ق مثل
شکل پنجاه وپنجم وقوسین ن و و ع ک که قاعدتین زاویه ع ر ک مشترکه اند ونسبت قوس اول که بدایره خود است
همچنان نسبت قوس دوم نیز بدایره خود خواهد شد بحکم سیزدهم این مقاله پس دو قطع دایره که در تین آن یکی ع ک ودیگری
ن و اند متشابه غیر متساویه اند از زوایاي فی القطع یکی زاویه ع م ک که در قطع دایره کلان است متساویست بیکی زاویه

ن ق و از زوایاي فی القطع که در قطع دایره خورد است وتحقیق شده است بحکم ششم این مقاله که یکیک زاویه از زوایاي
فی القطع مذکور نصف است بزاویه ر که زاویه مرکزیست وهو المط





حکم هفتاد وهفتم زوایاي فی القطع در نصف دایره همه قایمه میشوند بموجب شکل سی ویکم مقاله سیوم اقلیدس چنانچه
زاویه ا س ب مثل شکل پنجاه وششم در نصف دایره قایمه است واز دلیل اثبات قیام آن کرده میشود براي دلیل عمود د ي
از مرکز فرود آرند پس دو زاویه قایمه در چنین نقطه د پیدا خواهند شد دلیل زاویه قایمه ا د ي مضاعف است از زاویه
ا س ي وزاویه قایمه دیگر ب د ي هم مضاعف است از زاویه ب س ي بحکم هفتاد وپنجم این مقاله زوایاي ا س ي
و ب س ي هریک نصف قایمه است وزاویه ا س ب که از هر دو زاویه مذکوره مرکب است قایمه است وهو المطلوب



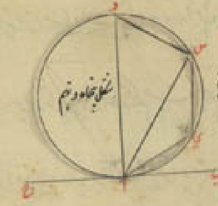
حکم هفتاد وهشتم وقتیکه ذوات اربعة الاضلاع در دایره باشد زوایاي متقابله آن برابر دو قایمه اند بموجب شکل بیست ودوم مقاله
سیوم اقلیدس فرض کردیم زوایاي متقابله ب ا د و ب س د مثل شکل پنجاه وهفتم که در میان ذوات اربع اضلاع ا ب
س د اند مساوي دو قایمتین هستند وبراي دلیل خط ا س و ب د بکشند دلیل زاویه ق مساویست بزاویه و
چراکه هر دو زاویه فی القطع اند وزاویه ص مساویست بزاویه ر که این هم زاویه فی القطع است بحکم هفتاد وششم این مقاله
وزاویه ب ا د معه دو زاویه و و ر برابر قایمتین است بحکم بیست ونهم این مقاله واگر در زاویه ب ا د مذکور معاوضه دو زاویه
و و ر دیگر دو زاویه ص و ق نیز داخل نمایند برابر قایمتین خواهد شد یا فقط زاویه ب س د را داخل نمایند این هم برابر قایمتین

خواهد بود و از این ثابت گشت که زاویهٔ ب ا د و زاویهٔ ب س د که متقابل اند مساوی قائمتین هستند و هو المطلوب


شکل پنجاه و هفتم

حکم هفتاد و نهم و قتیکه خط مخرجه از نقطهٔ تماس خط مماس کشیده شود لامحاله دایره را دو قطع خواهد کرد پس دو زاویه بهر دو پهلوی آن خط مخرجه پیدا خواهند شد که هر یک از آن دو زاویه بزوایای فی القطع قطع متبادله را مساوی خواهد بود اوّل فرض کردیم که خط ب ج مثل شکل پنجاه و هشتم تماس میکند دایره را بر نقطهٔ ا و از دلیل اثبات کرده میشود که زاویهٔ ب ا س که پیدا شده است از خط مماس ا ب و خط مخرجه ا س مساویست بزاویهٔ ا ه س که زاویهٔ فی القطع از قطع متبادله است برای دلیل قطر ا د کشند که عمود شود بر خط مماس ا ب بحکم هفتاد و سیوم این مقاله دلیل زاویهٔ ا س د قایمه است بحکم هفتاد و هفتم این مقاله و زاویهٔ د ا س مع زاویهٔ د برابر قایمه است بحکم بیست و نهم این مقاله و زاویهٔ د ا س مع زاویهٔ ب ا س نیز قایمه است چرا که ا د عمود است بر ا ب پس زاویهٔ ب ا س مساویست بزاویهٔ د که زاویهٔ فی القطع است در قطع کبری س ه ا بحکم هفتم این مقاله و از این ظاهر گشت که زاویهٔ س ه ا مساویست بزاویهٔ س د ا بحکم هفتاد و ششم این مقاله دوم فرض کردیم مثل شکل پنجاه و نهم که در آن زاویهٔ ج ا س مساویست بزاویهٔ ا ی س که زاویهٔ فی القطع در قطع دایرهٔ اصغر متبادله است دلیل زاویهٔ د مع زاویهٔ ی برابر قائمتین است بحکم هفتاد و هشتم این مقاله و زاویهٔ ب ا س مع زاویهٔ س ا ج نیز برابر دو قایمه است بحکم بیست و سیوم این مقاله و زاویهٔ ا د س و زاویهٔ ب ا س متساوی اند بدلیل فرض اوّل درین صورت باثبات رسید که زاویهٔ ج ا س و زاویهٔ ا ی س متساوی اند و هو المطلوب

شکل پنجاه و هشتم

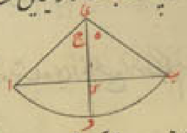
[illegible]

حکم هشتادم

حکم هشتادم اوتار قسی متساویه متساوی میباشند بموجب شکل بیست و نهم مقالهٔ سیوم اقلیدس فرض کردیم قوسین متساویین ب س و س د مثل شکل شصتم و میگوییم که وترین ب س و س د متساوی اند برای دلیل سه نصف قطر ا ب و ا س و ا د از مرکز کشند دلیل و قتیکه قوسین ب س و س د متساوی شدند زاویتین ی و ف که از مرکز پیدا شدند نیز متساوی خواهند شد بحکم چهار و دوم این مقاله و هر سه نصف قطر مذکور ا ب و ا س و ا د هم متساوی اند لهذا ساقین مثلثین ا ب س و ا س د متساوی شدند بحکم ... چهارم این مقاله و از این اثبات گشت که وترین ب س و س د متساوی اند و هو المطلوب



حکم هشتاد و یکم و قتیکه نصف قطر و تر قوس را دو حصه متساوی کند از مرکز پس قوس و تر مذکور را نیز دو حصه متساوی خواهد کرد بموجب شکل سی ام مقالهٔ سیوم اقلیدس فرض کردیم نقطهٔ ی مثل شکل شصت و یکم که مرکز قوس ا د ب است و نصف قطر د ی و تر ا ب را دو حصه برابر کرده است میگوییم نصف قطر مذکور قوس مسطور را بر نقطهٔ د بدو حصه متساوی قطع خواهد کرد برای دلیل دو نصف قطر ا ی و ب ی بکشند دلیل اضلاع مثلث ا س ی متساوی اند باضلاع مثلث ب س ی پس هر دو مثلث مذکور متشابه اند بحکم بیست و سیوم این مقاله پس درین صورت زاویهٔ ج و ه متساوی اند بحکم بیست و چهارم این مقاله پس از این باثبات رسید که قوسین ا د و ب د که پیمانهٔ درجات زاویتین متساویتین هستند لهذا متساوی اند و هو المطلوب و از این حکم حکم هشتاد و دوم می برآید

شکل شصت و یکم


حکم هشتاد و دوم خطی که قوس و وتر آن قوس را دو حصهٔ متساوی کرده بمرکز رسد خط مذکور نصف قطر دایره است که قوس مذکور جزو آن دایره است

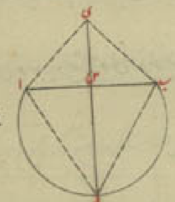
حکم هشتاد و سیوم عمودی که قطع کند وتر قوس را از موضع تنصیف مرور آن عمود بر مرکز آن قوس خواهد شد بموجب شکل سیوم مقالهٔ سیوم اقلیدس فرض کردیم عمود ی س مثل شکل شصت و دوم این مقاله قطع میکند وتر ا ب را بر موضع تنصیف و مرور آن بر مرکز قوس ا د ب میشود برای دلیل خط ا د و ب د بکشند دلیل خطین ا ی و ب ی متساوی اند و عمود ی د مشترک است

وزوایای نقطهٔ س قوایم اند و مثلثین ای د و ب ی د متساوی و متشابه اند بحکم بیست و دوم این مقاله پس وترین

اد و ب د متساوی اند همچنان قوسین آنها نیز متساوی بحکم هشتادم این مقاله و ازین ثابت گشت که قوس ادب

که بدو حصهٔ متساوی منقسم شده است همچنان وتر اب نیز دو حصهٔ متساوی قطع شده و عمود ی د بر مرکز قوس مزبور گذشته بحکم

هشتاد و دوم این مقاله و هو المطلوب



شکل شصت و دوم

حکم هشتاد و چهارم از تقاطع محیط دو دایرهٔ متساوی خط واصل نقطتین تقاطعین و این خط و اصل مرکزین دایرتین را بزوایای

قایمه در موضع تنصیف قطع خواهد کرد فرض کردیم که نقطتین ا و ب دو مرکز دو دایرهٔ متساویهٔ ه و ع اند مثل شکل شصت و سیوم و اثبات

میکنیم خط س د که واصل تقاطعین دایرتین است قطع میکند خط اب را که واصل مرکزین است بر موضع تنصیف بچار زاویهٔ متساوی

یعنی قایمه دلیل اضلاع مثلثین اس د و ب س د که اس و اد و ب س و ب د اند متساوی اند و ضلع س د مشترکست

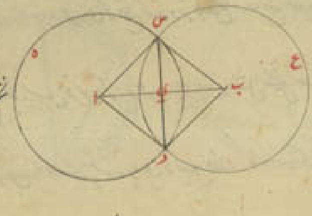
و ازین ثابت میشود که هر دو مثلث مذکور متشابه اند بحکم بیست و سیوم این مقاله و زاویتین اس د و ب س د نیز متساوی اند

بحکم بیست و چهارم این مقاله و هرگاه که نصف قطر اس و س ب برابر شدند و خط س ی مشترکست بدو زاویهٔ متساوی

اس ی و ب س ی پس مثلثین اس ی و ب س ی متشابه و متساوی اند بجمیع امور بحکم بیست و دوم این مقاله و ازین

ثابت گشت که خطین ای و ی ب برابر اند و زوایای که در نقطهٔ ی اند متساوی اند بحکم بیست و چهارم این مقاله و زوایای مذکور

نیز قایمه اند بحکم نهم مقالهٔ اولی و هو المطلوب



شکل شصت و سیوم

آغاز مقاله سوم

آغاز مقاله سیوم

در عمل اشکال هندسیه از خطوط و زوایا با آله پرکار و مسطره و نصف دایره که منقسم است

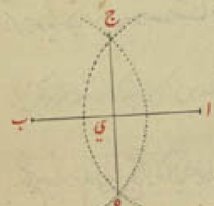
بموجب شکل دهم ازین مقاله و نصف دایرهٔ مقسمهٔ مذکور از برنج و از عاج و از چوب و غیره تیار میکنند

و ۵ حکم

حکم اول در تنصیف خط بموجب شکل دهم مقالهٔ اول اقلیدس اگر خواهند که خط اب را مثل شکل اول دو حصهٔ متساوی نمایند اول نقطهٔ ا و ب را

مرکز کرده بیک گشادگی پرکار قوسین بکشند جای تقاطع قوسین مذکورین ج و ه باشد بعده خط ج ه بکشند که خط مذکور خط اب را

دو حصهٔ متساوی بر نقطهٔ ی خواهد کرد و دلیل این بحکم هشتاد و چهارم مقالهٔ دوم ظاهر است



شکل اول

حکم دوم در تنصیف قوس بموجب شکل سی ام مقالهٔ سیوم اقلیدس اگر خواهند که قوس اب را مثل شکل دوم دو حصهٔ متساوی

نمایند اول ا و ب را مرکز کرده بیک گشادگی پرکار قوسین بکشند جای تقاطع قوسین مذکورین ج و ه باشد بعده خط ج ه بکشند خط

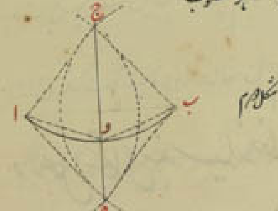
مذکور قوس اب را دو حصهٔ متساوی بر نقطهٔ و خواهد کرد برای دلیل خطوط مستقیم اج و ب ج و ب ه و اه و او و ب و بکشند

دلیل در مثلثین ج اه و ج ب ه ضلع ج ه مشترکست و اضلاع آنها اج و ب ج و اه و ب ه اند که متساوی اند بحکم

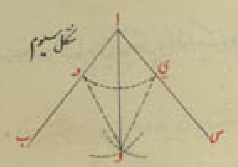
اول مقالهٔ دوم و بحکم بیست و سیوم مقالهٔ دوم متشابه اند و بحکم بیست و چهارم مقالهٔ دوم زوایا در نقطهٔ ج متساوی اند و هرگاه که خط اج

و ب ج متساوی شدند مثلثین اج و و ب ج و نیز متساوی و متشابه گشتند بحکم بیست و دوم مقالهٔ دوم و درینجا ثابت میشود

که وتر او و وب برابر اند و بحکم هشتادم مقاله دوم قوسین اد و ب د نیز متساوی اند و هو المطلوب

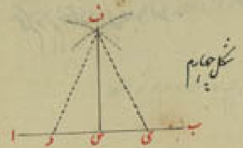


حکم سیوم در تنصیف زاویه خط مستقیم بموجب شکل نهم مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که زاویه ب ا س را مثل شکل سیوم نصف کنند اول نقطه ا را مرکز کرده قوس د ی بکشند و نقطه د و ی را مرکز کرده بیک گشادگی پرکار قوسین خورد متقاطع بکشند و جای تقاطع و باشد بعده خط ا و کشند خط مذکور زاویه مزبور را دو حصه متساوی خواهد کرد برای دلیل خط د و و ی و بکشند دلیل خط ا د و ا ی برابر است و نیز خطین د و و ی و متساوی اند بحکم اول مقاله دوم و ضلع ا و مشترک است در مثلثین ا د و و ا ی و و بحکم بیست و سیوم مقاله دوم این هر دو مثلث مذکور متشابه اند و بحکم بیست و چهارم مقاله دوم دو زاویه که در نقطه ا مقابل ضلعین متساویین د و و ی و اند متساوی اند و ازین اثبات گشت که زاویه ب ا س دو حصه متساوی شد و هو المطلوب



حکم چهارم در خارج کردن عمود بر خط از نقطه مفروض بموجب شکل یازدهم مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که از نقطه مفروض س که از نقاط خط ا ب است مثل شکل چهارم عمود خارج کنند اول پرکار را بموجب خواهش مناسب گشاده و یکپای پرکار بر س داشته پای دیگر بر خط بیک گشادگی در جنبین س علامت ی و د نمایند من بعد ی و د را مرکز کرده قوسین متقاطعین کشند جای تقاطع ف باشد بعده عمود ف س که مطلوب است بکشند و برای دلیل خط ف د و ی ف دلیل خطین س د و س ی متساوی اند و نیز خطین ی ف و د ف متساوی و ضلع س ف مشترک است و بحکم بیست و سیوم مقاله دوم هر دو مثلث س د ف و س ی ف متشابه اند و هر دو زاویه نقطه س متساوی و قایمه اند بحکم نهم مقاله اول و ازینجا ثابت میشود بحکم دهم مقاله اول که خط س ف عمود است و هو المطلوب

حکم



حکم پنجم در خارج کردن عمود بر طرف خط اگر خواهند که بر طرف خط ج ه از نقطه ج که طرف است عمود خارج کنند مثل شکل پنجم اول بر خط ج ه به بلندی مناسب نقطه ک فرض کنند و از انجا بفاصله ک ج پرکار را گشاده و یکپای پرکار بر ک داشته نصف دایره ع ج ل چنان کشند که خط ج ه را بر ل قطع کند پس قطر ل ک ع بکشند بعده ع ج را وصل نمایند که عمود مطلوب است دلیل زاویه فی القطع ع ج ل که در نصف دایره است بموجب حکم هفتاد و هفتم مقاله دوم قایمه است و هو المطلوب



حکم ششم در فرود آوردن عمود از نقطه مفروض بر خط بموجب شکل دوازدهم مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که از نقطه مفروض س بر خط ا ب مثل شکل ششم عمودی فرود آرند اول پای پرکار بر نقطه س داشته چنان بگشایند که پای دیگر از قوس خط ا ب به دو جا متقطع شود چنانچه جای تقاطعین د و ی باشد و باز د و ی را مرکز کرده قوسین متقاطعین خورد بکشند جای تقاطع ف باشد بعده خط ف س بکشند که عمود مطلوب س و است برای دلیل خطوط س د و س ی و د ف و ی ف د و ف فرض کنند دلیل مثلثین س د ف و س ی ف متساوی الاضلاع اند بحکم بیست و سیوم مقاله دوم و زوایا در نقطه س متساوی اند بحکم بیست و چهارم مقاله دوم و مثلثین و س د و و س ی نیز متساوی الزوایا اند چرا که متشابه اند بحکم بیست و دوم مقاله دوم زیرا که ضلعین س ی و س د متساوی اند و ضلع س و در مثلثین مذکورین مشترک است و هر دو زاویه بر نقطه س برابر اند و ازین ثابت میشود بحکم بیست و چهارم مقاله دوم که زاویتین س و د و س و ی متساوی و قایمه اند و خط س و عمود است

بحکم دهم مقاله اول و هو المط



حکم هفتم در خارج کردن خطی بر سر زاویه مفروض باین حیثیت که بجنبین خط دو زاویه متساویه پیدا شوند اگر خواهند که بر سر زاویه
ا مثل شکل هفتم خطی بموجب دعوی صدر خارج کنند باید که ا را مرکز کرده بموجب خواهش قوس ب س چنان بکشند که ضلعین زاویه
ا را قطع کند جای تقاطع ب س است و ب س را مرکز کرده بیک کشادگی پرکار بر سر زاویه قوسین خورد متقاطعین بکشند جای
تقاطع د باشد پس خط مطلوب ا د بکشند و برای دلیل س د و ب د باید کشید دلیل مثلثین ا س د و ا ب د متساوی الاضلاع
بنظایر بحکم بیست و سیوم مقاله دوم و ازین ثابت گشت که دو زاویه س ا د و ب ا د متساوی اند و هو المطلوب



حکم هشتم در کشیدن خط متوازی از نقطه مفروض بر خط موجود بموجب شکل سی و یکم مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که از نقطه مفروض ا
بر خط موجود ب س خط متوازی کشند مثل شکل هشتم اول پای پرکار بر نقطه ا داشته از پای دیگر بتفاوت ا ی قوسی کشند بر خط
مذکور ب س خط مماس این قوس خواهد شد باز بهمان کشادگی پرکار بر خط ب س مثلاً بر نقطه ه پای پرکار داشته قوس ل ع
بکشند بعده خط مطلوب متوازی از نقطه مفروض ا چنان کشند که بقوس ل ع تماس کرده رود آن خط د ف است دلیل خط
د ف حادث متوازیست بخط موجود ب س پس متوازیت خط از حکم اول مقاله دوم باثبات رسید و هو المط

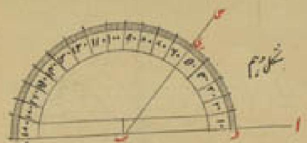


حکم نهم در ساختن زاویه مساوی زاویه دیگر موجود بموجب شکل بیست و سیوم مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که بر خط ا ب
از نقطه ا یک زاویه مساوی زاویه موجود س د ی بسازند مثل شکل نهم اول نقطه د را مرکز کرده بموجب خواهش قوس ف ج

بکشند باز بهمان کشادگی پرکار ا را مرکز کرده قوس ن م بر آرند بعده پرکار را بتفاوت ف ج کشاده از نقطه ن قوس ن و جدا نمایند و خط
ا و بکشند پس زاویه مطلوب ب ا و مساوی خواهد شد بزاویه موجود س د ی بحکم چهاردهم مقاله دوم و هو المط

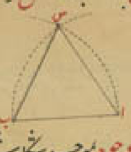


حکم دهم در پیمایش زوایا از آله نصف دایره مقسمه اگر خواهند که از آله مذکور پیمایش زاویه ا ب س نمایند مثل شکل دهم که چند درجه است
اول مرکز نصف دایره را بر زاویه ب چنان دارند که قطر نصف دایره که فی الحقیقت قطر است بر ضلع ا ب منطبق شود باز دریافت
نمایند که قوس نصف دایره در مابین ضلعین زاویه چه قدر آمده است چنانچه درجات قوس د ی پیمایش زاویه ا ب س است
و هو المطلوب



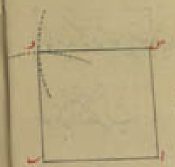
حکم یازدهم در کشیدن زاویه بدرجات مطلوب اگر خواهند که زاویه پنجاه درجه بر خط ا ب از نقطه ب مثل شکل دهم مذکور بکشند باید
مرکز نصف دایره بر نقطه ب داشته قطر نصف دایره را بر ب ا منطبق نمایند و از نقطه د پنجاه درجه شمرده علامت ی سازند باز
خط مطلوب ب ی بکشند درین صورت زاویه ا ب س پنجاه درجه خواهد شد و هو المطلوب

حکم دوازدهم در کشیدن مثلث متساوی الاضلاع بر قاعده موجود بموجب شکل اول مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که بر قاعده
ا ب که موجود است مثلث متساوی الاضلاع کشند مثل شکل یازدهم اول پرکار را بتفاوت ا ب کشاده بنقطه ا و ب را مرکز کرده
قوسین متقاطعین بکشند جای تقاطع س باشد بعده ا س و ب س را وصل نمایند دلیل این از حکم اول مقاله دوم ظاهر است



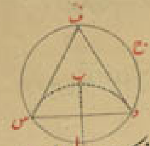
حکم سیزدهم در ساختن مربع بر قاعده موجود بموجب شکل شانزدهم مقاله اول اقلیدس اگر خواهند که بر قاعده ا ب که

موجود است مربع کشند مثل شکل دوازدهم اول عمود از نقطه ا خارج کنند بحکم پنجم این مقاله و آن عمود را برابر اب قطع کنند جای تقاطع
س است بعده پرکار را بتفاوت اب کشاده نقطه ب و س را مرکز کرده قوسین متقاطعین خورد بکشند جای تقاطع د باشد باز
خط س د و ب د وصل کنند مربع مطلوب تیار گردد دلیل هرگاه که هر چهار ضلع متساوی قطع شدند بحکم سی و نهم مقاله دوم ضلعین
متقابلین متوازی اند و زاویه ا را قایمه ساخته اند بسبب عمود و نیز زاویه متقابله آن که د است قایمه است بحکم سی و هشتم مقاله دوم
و همچنین هر دو زاویه ب و س متساوی و قایمه اند پس هر چهار زاویه ا و ب و س و د برابر چهار قایمه اند بحکم سی و پنجم مقاله دوم
و ازین ثابت میشود بحکم پست و ششم مقاله اول که سطح ا ب س د لامحاله مربع است و هو المطلوب



شکل دوازدهم

حکم چهاردهم در کشیدن مثلث متساوی الاضلاع اندرون دایره بموجب شکل یازدهم از دلیل اول مقاله چهارم اقلیدس
اگر خواهند که درمیان دایره مثلث متساوی الاضلاع تیار نمایند مثل شکل سیزدهم اول پای پرکار بر محیط مثلا بر نقطه ا داشته
و بتفاوت نصف قطر اب پرکار را کشاده قوس س ب د بکشند بعده د س را وصل نمایند که ضلع مثلث مفروض است پس پرکار را
بتفاوت د س کشاده یکبار بر نقطه د داشته از پای دیگر بر محیط علامت ف نمایند و من بعد د ف و س ف را وصل سازند
دلیل قوس ا س بر سدس محیط است بحکم هفتاد و چهارم مقاله دوم و قوس س ا د ثلث محیط است و ضلع د س وتر قوس
مذکور است و هو المطلوب

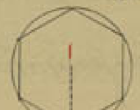


شکل سیزدهم

حکم پانزدهم در کشیدن مسدس صحیح اندرون دایره بموجب شکل پانزدهم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که درمیان دایره
مسدس مذکور کشند مثل شکل چهاردهم اول پرکار بتفاوت اب که نصف قطر است کشاده دایره را تقسیم نمایند لامحاله بر شش حصه

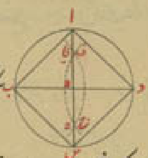
متساوی

متساوی منقسم خواهد شد پس نقطهای مقسم را وصل نمایند دلیل این بحکم هفتاد و چهارم مقاله دوم ظاهر است و هو المطلوب



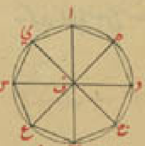
شکل چاردهم

حکم شانزدهم در کشیدن مربع اندرون دایره بموجب شکل ششم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که درمیان دایره مربع تیار نمایند مثل
شکل پانزدهم اول قطر ب د بر مرکز و بکشند بعده از نقطه ب و د قوسین ف ج و ی ه متقاطعین بکشند و نقطتین متقاطعین را بخط ا س
وصل نمایند پس آن خط از مرکز و گذشته بر قطر مذکور ب د چهار زاویه قایمه پیدا خواهد کرد بحکم هشتاد و چهارم مقاله دوم درین صورت محیط هم چهار
متساوی گشت پس چهار نقطه ا ب و س د وصل نمایند که هر چهار اضلاع مربع مطلوب اند دلیل قوسهای اب و ب س و س د
و د ا متساوی اند بحکم چهاردهم مقاله دوم و بحکم هشتادم مقاله دوم هر چهار ضلع مربع برابر اند و بحکم هفتاد و هفتم مقاله دوم هر چهار
زاویه قایمه اند و هو المطلوب



شکل پانزدهم

حکم هفدهم در ساختن مثمن صحیح اندرون دایره بموجب شکل ششم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که مثمن صحیح در دایره مثل شکل شانزدهم
بسازند اول قطرین متقاطعین ا پ و س د بازوایای قایمه بحکم شانزدهم این مقاله بکشند درین صورت محیط چهار قوس متساوی خواهد شد
بعده هر چهار قوس را تنصیف سازند بحکم دوم این مقاله پس مثمن ضلع ا ی و س وغیره بکشند دلیل تساوی اضلاع مثمن مذکور
بحکم هشتادم مقاله دوم ثابت است و نیز تساوی زوایای آن بحکم هشتم و سوم مقاله دوم



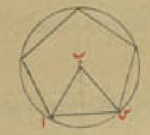
شکل شانزدهم

حکم هجدهم در ساختن کثیر الاضلاع صحیح اندرون دایره که بدو طریق است طریق اول ازین کتاب که آن از استعانت
آلة نصف دایره مقسم است و طریق دوم از کتاب دیگر و دلیل این طریق در کتاب نبود لازم بیفتاد است طریق اول
اگر خواهند که بموجب دعوی صدر مخمسی در دایره ا ب س مثل شکل هفدهم اول تیار نمایند اول عدد سیصد و شصت را که درجات هر دایره اند

برتعداد اضلاع که در پنجاه و پنج است قسمت نمودیم خارج قسمت هفتاد و دو درجه شد بعده زاویه مرکزی ا ب س از آن نصف دایره منقسم بتعداد

هفتاد و دو درجه بحکم یازدهم این مقاله بکشند در نصف دایره قوسی برابر درجات مزبور علیحده خواهد شد و تر آن قوس که ا س است ضلع مخمس مطلوب است

باید که برابر وتر ا س محیط دایره را تقسیم نموده و اضلاع کشیده مخمس تیار نمایند و هو المطلوب



شکل هفدهم اول

طریق دوم از کتاب دیگر باید که در دایره ک ص ل مثل شکل هفدهم دوم مخمسی صحیح تیار نمایند اول قطر م ب کشیده بر نقطه ب عمود ب ج

بحکم پنجم این مقاله بکشند بعده عمود ج ب را بسوی ب تا د دراز نمایند پس برای عمل ب را مرکز کرده نصف دایره ج ۳ د بموجب اشکال

بکشند بعد در صورت کشیدن مخمس محیط نصف دایره را از پرکار پنج حصه متساوی نمایند و بجای هر حصه تقسیم علامات ا ۲ ۳ ۴ ۵ نهند

و خطوط از نقطه ب چنان کشند که از نقطه ب برآمده بر هر نقطه تقسیم گذشته چنان دراز روند که بمحیط دایره رسند و آن خطوط ب ا و

ب ۲ و ب ۳ و ب ۴ خوانده شد و این خطوط محیط دایره را پنج حصه متساوی خواهند کرد پس اضلاع ب ک و ک ط و

ط ص و ص ل و ل ب کشیده مخمس صحیح مطلوب تیار نمایند و برای دلیل خطوط از مرکز س تا زوایای مخمس صحیح مذکور برآرند و آن

خطوط س ک و س ط و س ص و س ل خوانده شد و اثبات تساوی پنج قوس دایره که ب ک و ک ط و ط ص و ص ل

و ل ب است کرده میشود دلیل زوایای مرکزی نصف دایره بسبب نمودن پنج حصه متساوی محیط نصف دایره مذکور را متساوی اند و درجات

هر یک زاویه سی و شش درجه هم باشند و آن زوایا ۵ ب ۴ و ۴ ب ۳ و ۳ ب ۲ و ۲ ب ۱ و ا ب د خوانده شد و زاویتین

ک ب ط و ب ط ک از مثلث ب ک ط بحکم سی و پنج مقاله دوم متساوی اند و زاویه ب س ک که مرکزی مخمس مطلوب است

مضاعف است از زاویه محیطی ب ط ک بحکم هفتاد و پنج مقاله دوم همچنان زاویه ک س ط مرکزی مخمس مذکور مضاعف است از زاویه

محیطی ک ب ط و زاویه ط س ص که مرکزی مخمس است مضاعف باشد از زاویه ط ب ص که محیطی است و زاویه ص س ل که

مرکزی مخمس است مضاعف باشد از زاویه ص ب ل که محیطی است و زاویه ل س ب که مرکزی مخمس است مضاعف است از زاویه ب ص ل

که محیطی است و مساوی زاویه ل ب ص نیز است و این همه مضاعفیت بحکم هفتاد و پنج مقاله دوم مذکور است ازین ثابت گشت که پنج

زاویه مرکزی مخمس صحیح با یکدیگر متساوی اند و درجات هر یک هفتاد و دو درجه لا محاله شد لهذا متساویت پنج قوس هم ثابت

گشت و هو المط



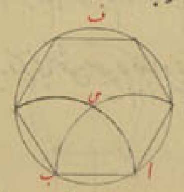
شکل هفدهم دوم

حکم نوزدهم در کشیدن مسدس صحیح بر قاعده موجود اگر خواهند که بر قاعده موجود ا ب مثل شکل هجدهم مسدس صحیح تیار نمایند

اول پرکار را بتفاوت ا ب کشاده نقطتین ا و ب را مرکزین کرده قوسین متقاطعین ا س و ب س بکشند جای تقاطع

س باشد بعده بهمان کشادگی پرکار س را مرکز کرده دایره ا ب ف بکشند که قاعده ا ب محیط دایره را شش حصه متساوی خواهد کرد

بحکم هفتاد و چهارم مقاله دوم پس اضلاع کشیده مسدس صحیح مفروض تیار نمایند و هو المطلوب



شکل هجدهم

حکم بیستم در کشیدن شکل دوازده ضلعی صحیح بر قاعده موجود اگر خواهند که بر قاعده موجود ا ب مثل شکل نوزدهم شکل مزبور

تیار نمایند اول از موضع تنصیف ا ب عمود س د بحکم چهارم این مقاله برآرند بعده پرکار را بتفاوت ا ب کشاده و ا و ب را

مرکز کرده قوسین متقاطعین بکشند باز جای تقاطع را که ی است مرکز کرده بهمان کشادگی دایره ا د ب بکشند پس دایره

مذکور عمود را بر د قطع خواهد کرد و نقطه د را مرکز کرده پرکار را بتفاوت ا د کشاده دایره بکشند درین صورت محیط این دایره از

قاعده موجود ا ب بر دوازده حصه متساوی منقسم خواهد گردید دلیل زاویه ا د ب نصف زاویه ا ی ب است بحکم هفتاد و پنجم

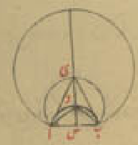
مقاله دوم و زاویه ا ی ب زاویه مرکزی مسدس صحیح است بحکم نوزدهم این مقاله و ازین ثابت میشود که زاویه ا د ب

زاويه مركزي شكل دوازده ضلعي است چرا كه زاويه اي ب شصت درجه است و زاويه ا د ب سي درجه كه دوازدهم حصه سيصد و شصت درجه محيط است و هو المطلوب



شكل نوزدهم

حكم بيست و يكم در كشيدن مثمن صحيح بر قاعده موجود اگر خواهند كه بموجب قاعده موجود اب مثل شكل بيستم مثمن صحيح تيار نمايند اول قاعده اب را بنقطه س تنصيف نمايند بحكم اول اين مقاله و از نقطه س عمود س ي بحكم چهارم اين مقاله برآرند و باز س را مركز كرده نصف دايره ا د ب چنان كشند كه اب قطر شود و نقطه د را مركز كرده بتفاوت د ب دايره حادث اي ب بكشند و ي را مركز كرده بتفاوت ي ب دايره كلان بكشند كه محيط اين دايره از قاعده اب به هشت حصه متساوي منقسم خواهد شد پس اضلاع كشيده مثمن تيار نمايند دليل زاويه ا د ب بحكم هفتاد و هفتم مقاله دوم قايمه است و زاويه اي ب نصف قايمه است بحكم هفتاد و پنجم مقاله دوم و زاويه قايمه را نود درجه ميباشد بحكم چهارم مقاله دوم و نصف قايمه را چهل و پنج درجه ميباشد و زاويه مركزي مثمن صحيح هم چهل و پنج درجه ميشود چرا كه چهل و پنج ثمن سيصد و شصت است و هو المطلوب

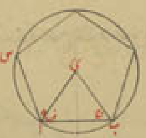


شكل بيستم

حكم بيست و دوم در كشيدن بر كثير الاضلاع صحيح بر قاعده موجود كه سه طريق است طريق اول از اين كتاب و طريق ثاني از كتاب ديگر و طريق ثالث استخراج نموده محمد رفيع الدين خان عمدة الدولة بهادر اطال الله عمره طريق اول

اگر خواهند كه مخمس صحيح بر قاعده اب مثل شكل بيست و يكم اولي تيار نمايند اول سيصد و شصت را كه درجات دواير اند بر تعداد اضلاع شكل مطلوب كه در اينجا مثلا پنج است قسمت نموديم خارج هفتاد و دو گشت پس در مخمس صحيح زواياي مركزي هر واحد هفتاد و دو درجه شد بحكم بيستم اين مقاله بعده هفتاد و دو را كه زاويه مركزيست از يكصد و هشتاد وا يا نقصان نمايند باقي ماند يكصد و هشت كه تعداد

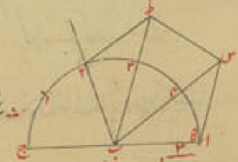
هر واحد از زواياي محيطيه شكل مخمس است مثل زاويه ب ا س من بعد بتعداد يك صد و هشت درجه بطرف قاعده موجود بحكم يازدهم اين مقاله زاويه تيار نمايند و همان زاويه مذكور ب ا س باشد و تنصيف اين زاويه از خط اي بحكم سيوم اين مقاله نمايند كه آن ب اي باشد بعده بتعداد اين زاويه منصفه بطرف ديگر قاعده موجود از خط ب ي زاويه ا ب ي تيار نمايند بحكم نهم اين مقاله و باز نقطه ي را مركز كرده بتفاوت ي ا دايره اب س بكشند كه قاعده مذكور محيط دايره را پنج حصه متساوي خواهد كرد بايد كه اضلاع كشيده مخمس تيار نمايند دليل زاويه ف و ج متساوي تيار شده بحكم بيست و ششم مقاله دوم خط اي و ب ي متساوي اند و دايره كه از مركز ي بتفاوت ي ا كشيده شده است مرور آن دايره بر نقطه ب است باقي ماند نقط اثبات درجات زاويه اي ب كه هفتاد و دو اند و دليل ثابت كرده ميشود كه زاويه ج مساويست بزاويه ف و همچنان بزاويه ه و هر دو زاويه ه و ف يا فقط زاويه س اب بتعداد يكصد و هشت درجه ساخته شده است و همچنان مجموع هر دو زاويه ف و ج بتعداد يكصد و هشت درجه است اين را از يكصد و هشتاد درجه كه مجموع هر سه زاويه مثلث اب ي است بحكم بيست و نهم مقاله دوم كم ساختيم باقي ماند هفتاد و دو درجه كه زاويه اي ب است و هو المطلوب



شكل بيست و يكم اولي

طريق دوم از كتاب ديگر بايد كه ضلع مفروض اب را مثل شكل بيست و يكم ثاني براي عمل مضاعف نموده نصف دايره بران بكشند بعده در صورت كشيدن مخمس محيط آن نصف دايره را پنج حصه متساوي نمايند و براي مسدس شش حصه و علي هذا القياس من بعد بر هر حصه علامت ١ ٢ ٣ ٤ ٥ نويسند باز از نقطه مركز كه ب است خطوط بر هر علامت بگذرانند و دو حصه از يكطرف يا يك حصه از طرفين خالي گذارند يكي خط ب ٢ كه نصف قطر است و ديگر خط ب ٣ را دراز كشند و سيوم خط ب ٤ نيز دراز كشند بعده پرگار را باب كشاده يك پاي آن بر ا داشته از پاي ديگر بر خط ب ٤ علامت س نمايند بعده يكپا بر علامت س داشته از پاي ديگر بر خط ب ٣ علامت ط كنند پس ا س را و س ط را و ط ٢ را وصل نمايند كه شكل تيار گردد دليل زاويه محيطي هر مخمس برابر يكصد و هشت درجه

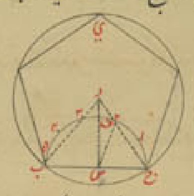
می باشد و هرگاه که نصف دایره را پنج حصه متساوی نموده اند بالضروره هر حصه سی و شش درجه خواهد شد از انجا دو حصه هفتاد و دو درجه خالی گذشته اند باقیمانده سه حصه یکصد و هشت درجه که زاویه محیطی اب ح است حالا اثبات درجات زاویه ب ح ط کرده میشود هر زاویه محیطی اب ح که بقدر یکصد و هشت درجه است از سه تقسیم سه حصه متساوی شده است و مثلث ب ط ح از یک کشادگی پرکار اضلاع مخمس تیار شده است متساوی الساقین است و دران یک زاویه ساق سی و شش درجه است بموجب تقسیم سه حصه زاویه اب ح پس زاویه ساق دیگر نیز بحکم بیست و پنجم مقاله دوم سی و شش درجه شد باقیماند از جمله قائمتین زوایای مثلث یکصد و هشت درجه پس این هم برابر زاویه اب ح شد و نیز زاویه ب ا س که نظیر اوست بهمین دلیل درجات آن باثبات رسید حالا اثبات درجات زاویه ح ط س کرده میشود که چون زاویه ح ط ب برابر سی و شش درجه است و نیز زاویه راس مثلث ط س ب سی و شش درجه ثابت شده است پس زاویتین ساقین این مثلث متساوی الساقین هر یک برابر هفتاد و دو درجه است پس از مجموع زاویه س ط ب و ح ط ب زاویه محیطی مخمس ح ط س تیار شده است برابر یکصد و هشت درجه است و بهمین دلیل زاویه ط س ا برابر اوست و همین مراد ما بود که باثبات رسید



شکل بیست و یکم ثانی

طریق ثالث باید که اول ضلع موجود ج ب مثل شکل بیست و یکم ثالث را بجای س تنصیف نموده برای عمل نصف دایره ج ف ب کشند بعده در صورت ساختن مثلث محیط آن را سه حصه متساوی و در صورت ساختن مربع چار حصه و برای مخمس پنج حصه و علی هذا القیاس حصه ها برابر ساخته و دو دو حصه از طرفین قطر آن نصف دایره گذاشته و خط اندرون آن نصف دایره خارج دراز کشند که متقاطع شوند بکر درینجا مثال مخمس مرقوم است و جای تقاطع خطین مذکورین د باشد که نقطه مرکز دایره شکل مطلوب مخمس است پس د را مرکز ساخته بکشادگی د ب یا د ج دایره کشند و محیط آن را برابر ضلع موجود ج ب منقسم سازند و از خطوط

وصل نمایند که شکل مطلوب تیار گردد و برای دلیل خط س ح بکشند دلیل زاویه ج س ف که قوس دو خمس نصف دایره که در اصل قوس خمس سالم دایره دارد برابر هفتاد و دو درجه است و هرگاه که زاویه مذکور ج س ف هفتاد و دو درجه گردید تمه دو زاویه مثلث متساوی الساقین ج س ف که یکی س ف ج و دوم ف ج س است بحکم بیست و پنجم مقاله دوم متساوی اند و یکیک زاویه از ین دو زاویه مساوی برابر پنجاه و چهار پنجاه و چهار درجه بحکم بیست و نهم مقاله دوم از حساب ثابت میشود و از اثبات این امر زاویه ج ب د از مثلث کلان متساوی الساقین ب ج د که نظیر زاویه ج هم است برابر پنجاه و چهار درجه گردید و وقتیکه زاویتین ج و ب هر یک پنجاه و چهار درجه گشتند زاویه د از حکم بیست و نهم مقاله دوم برابر هفتاد و دو درجه ثابت شد که خمس درجات دایره است و ضلع ج ب وتر این زاویه گردید پس لامحاله این ضلع ج ب دایره را پنج حصه متساوی خواهد کرد و همین مطلوب بود



شکل بیست و یکم ثالث

حکم بیست و سیوم در کشیدن مسبع صحیح اندرون دایره اگر خواهند که درمیان دایره ب د ی مسبع صحیح مثل شکل بیست و دوم تیار نمایند اول نصف قطر اب بکشند و ب را مرکز کرده بتفاوت مرکز ا قوس د ا ی کشند و د ی را وصل نمایند و نصف کس د است برابر س د ضلع مسبع د ف خواهد شد باید که برابر س د اضلاع مسبع تیار نمایند و این عمل و هم عمل دیگر که بعد ازین می آیند تقریبا اند هندا دلیل این هر سه عمل آخر مقاله هشتم مرقوم خواهد شد



شکل بیست و دوم

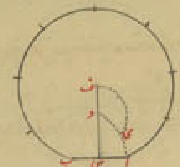
حکم بیست و چهارم در کشیدن متسع صحیح در دایره اگر خواهند که متسع صحیح در دایره مثل شکل بیست و سیوم بسازند اول نصف قطر اب بکشند و ب را مرکز کرده بتفاوت ب ا قوس د ا س بکشند و س د وتر ش برآرند و وتر را تا ف دراز کنند بعده از نقطه ی برابر اب از ی ف جدا نمایند پس ی را مرکز کرده بتفاوت ی ف قوس ف ج بکشند و ف را مرکز کرده بتفاوت ی قوس ی ج

بکشند و اج را وصل نمایند که قوس ده تسع محیط دایره است تقریبا پس برابر آن قوس دایره را تقسیم نموده و اضلاع کشیده متسع تیار نمایند



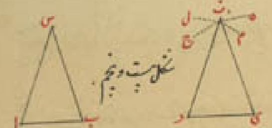
شکل بیست و سیوم

حکم بیست و پنجم در کشیدن متسع صحیح بر قاعده موجود اگر خواهند که متسع صحیح بر قاعده اب تیار نمایند مثل شکل بیست و چهارم اول قاعده اب را نصف بر نقطه س نمایند و از نقطه س عمود س ف بر آرند و نقطه ب را مرکز کرده بتفاوت ب ا قوس اد کشند و قوس مزبور تنصیف نمایند بر نقطه ی و د را مرکز کرده بتفاوت دی قوس ی ف کشند و ف را مرکز کرده بتفاوت ف ا یا ف ب دایره کلان کشند که این دایره از خط اب نه حصه متساوی خواهد شد تقریبا پس اضلاع کشیده متسع تیار نمایند



شکل بیست و چهارم

حکم بیست و ششم در کشیدن مثلث متساوی و متشابه مانند مثلث موجود اگر خواهند که برابر مثلث موجود اب س مثل شکل بیست و پنجم مثلث دیگر متساوی و متشابه تیار نمایند اول قاعده دی برابر قاعده اب کشند و نقطه د را مرکز کرده بتفاوت اس قوس ل م کشند و باز نقطه ی را مرکز کرده بتفاوت ب س قوس ج ه بر آرند جای تقاطع قوسین ف است باز ضلع ف د و ف ی مطلوب بکشند این مثلث دی ف بمثلث اب س متساوی و متشابه بحکم بیست و سیوم مقاله دوم خواهد شد و هو المطلوب



شکل بیست و پنجم

حکم بیست و هفتم در کشیدن مثلثی متشابه بمثلث دیگر بر قاعده موجود اگر خواهند که بر قاعده اب مثلثی متشابه بمثلث س د ی مثل شکل بیست و ششم تیار نمایند اول زاویه ا برابر زاویه س و زاویه ب برابر زاویه د بحکم نهم این مقاله تیار کنند زاویه سیومی ف لا محاله

متساوی زاویه ی خواهد شد بحکم سی و یکم مقاله دوم و بحکم پنجاه و پنجم مقاله دوم هر دو مثلث متشابه اند و هو المطلوب



شکل بیست و ششم

حکم بیست و هشتم در کشیدن کثیر الاضلاع مستقیمه متشابه و متساوی کثیر الاضلاع مستقیمه دیگر اگر خواهند که مانند کثیر الاضلاع و مثل شکل بیست و هفتم شکل دیگر تیار نمایند اول قاعده ی ف برابر قاعده اب بر آرند بعده مثلث ی ف ه متشابه بمثلث اب د بحکم بیست و ششم این مقاله تیار کنند و همچنین مثلث ی ف ج متشابه بمثلث اب س نیز تیار نمایند و خط ج ه بکشند و باز همچنین مثلث ی ن ل متشابه بمثلث اب ع بکشند و ج ل را وصل نمایند درین صورت کثیر الاضلاع ص برابر کثیر الاضلاع و تیار شد دلیل مثلث ی ف ه و ی ف ج متساوی اند بهر دو مثلث اب د و اب س و از زاویه د اب و از زاویه ه ی ف که متساوی اند از زاویه ب ا س و زاویه ف ی ج که نیز متساوی اند نقصان نمایند باقی ماند زاویه د ا س و ه ی ج که متساوی اند و اضلاع اد و اس متساوی اند با اضلاع ی ه و ی ج و مثلث ا د س و ه ی ج هر دو متساوی و متشابه بحکم بیست و دوم مقاله دوم اند و بهمین دلیل مثلثین اس ع و ب ع س متساوی و متشابه اند بمثلثین ی ج ل و ف ل ج و ازین ثابت گشت که کثیر الاضلاع و و ص متساوی و متشابه بحکم شصت و هشتم مقاله دوم اند و هو المطلوب



شکل بیست و هفتم

حکم بیست و نهم در کشیدن کثیر الاضلاع متشابه بکثیر الاضلاع دیگر بر قاعده موجود بموجب شکل بیستم مقاله ششم اقلیدس اگر خواهند بر قاعده موجود اب شکلی متشابه بکثیر الاضلاع م ع مثل شکل بیست و هشتم تیار کنند اول وتر س ی در شکل موجود م ع کشند بعده بر قاعده موجود اب مثلث ل متشابه بمثلث م بحکم بیست و هفتم این مقاله تیار کنند و همچنان بر قاعده ب ج مثلث ن متشابه بمثلث ع تیار سازند درین صورت ذو اربعة اضلاع ل ن متشابه بذو اربعة اضلاع م ع بحکم شصت و هشتم مقاله دوم خواهد شد

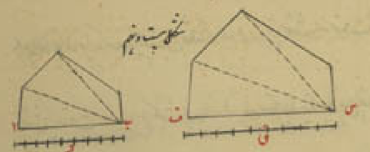
وهو المطلوب

شکل بیست و هشتم



حکم سی ام در کشیدن شکلی مستقیم متساوی متشابه بشکل دیگر بحساب مسطره اگر خواهند که از مسطره و شکل متشابه ف س که از مسطره ق تیار شده موجود است مثل شکل بیست و نهم تیار کنند هر گاه که درینجا قاعده ف س نه حصه مسطره ق است باید که قاعده اب را بتعداد نه حصه مسطره و بکشند باقی عمل تمام اضلاع و زوایا بحکم بیست و هشتم این مقاله با تمام رسانند وهو المطلوب

شکل بیست و نهم



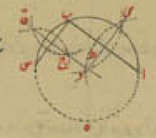
حکم سی و یکم در پیدا کردن مرکز دایره بموجب شکل اول مقاله سیوم اقلیدس اگر خواهند که مرکز دایره اب س پیدا نمایند مثل شکل سی ام اول حسب خواهش وتر اب کشند و از موضع تنصیف وتر عمود س ی بحکم اول این مقاله بکشند بعده س ی را بنقطه و تنصیف نمایند که همان نقطه مرکز است دلیل عمود س ی بحکم هشتاد و سیوم مقاله دوم از مرکز مرور میکند لهذا قطر گشت و مرکز دایره بر موضع تنصیف قطر پیدا شد وهو المطلوب



شکل سی ام

حکم سی و دوم در تمام کردن دایره ناقص بی مرکز اگر خواهند که قوس اب س را که حصه دایره است مرکز پیدا نموده دایره تمام نمایند مثل شکل سی و یکم اول بر قوس مزبور سه نقطه بحسب خواهش فرض نمایند که آن سه نقطه ا و ب و س باشد بعده ا و ب را مرکز کرده بیک کشادگی پرکار قوسین متقاطعین بکشند هر دو جای تقاطع د و ی است پس باستقامت د و ی خطی دراز کشند و همچنین ب و س را مرکز کرده دیگر قوسین متقاطعین کشند هر دو جای تقاطع ق و ج باشد و باستقامت ق و ج خطی دراز بکشند نقطه ط که جای تقاطع خطین د ی و ق ج است مرکز است باید که ط را مرکز کرده بتفاوت ط ا دایره تمام کنند دلیل مثلا خط اب و ب س

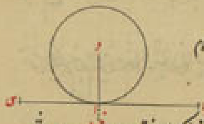
از خطین ق ط و ی ط از مواضع تنصیف خودها خارج شده زوایای قایمه دارند بحکم هشتاد و چهارم مقاله دوم مرور هر دو خط ق ط و ی ط بحکم هشتاد و سیوم مقاله دوم از مرکز قوس اب س خواهد شد و ازین ثابت گشت که نقطه ط مرکز مشترک است تمام قوس ا ه س و به تمام دایره اب س ه وهو المطلوب



شکل سی و یکم

حکم سی و سیوم در کشیدن دایره بر سه نقطه بهر طور که واقع شوند الا بر خط مستقیم اگر خواهند که بر نقطه ا و ب و س مثل شکل سی و یکم مذکور دایره بکشند مانند حکم سی و دوم همین مقاله مرکز پیدا نموده دایره تیار نمایند

حکم سی و چهارم در کشیدن خط مماس دایره بر نقطه معین اگر خواهند که بر نقطه موجود ا مثل شکل سی و دوم خط مماس کشند اول خط د ف از مرکز دایره چنان کشند که بر نقطه ا گذشته رود بعده بر خط د ف از نقطه ا عمود س ی بکشند عمود مذکور خط مماس دایره بر نقطه موجود بحکم هفتاد و دوم مقاله دوم خواهد شد

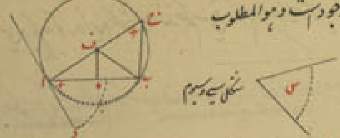


شکل سی و دوم

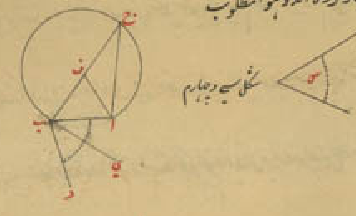
حکم سی و پنجم در معلوم کردن نقطه تماس که نقطه از خط دایره را تماس کرده است اگر خواهند که معلوم کنند کدام نقطه از خط س ی مثل شکل سی و دوم مذکور دایره را تماس کرده است اول عمود د ا از مرکز د بر خط س ی بحکم ششم این مقاله فرود آرند که نقطه ا نقطه تماس است بحکم هفتاد و سیوم مقاله دوم

حکم سی و ششم در تیار کردن قطعه دایره بر قاعده موجود بحیثیتی که دران قطعه دایره زوایای فی القطعه مانند زاویه که علیحده موجود است پیدا شوند بموجب شکل سی و سیوم مقاله سیوم اقلیدس اگر خواهند که بر خط اب یک قطعه دایره مثل شکل سی و سیوم چنان کشند که دران زوایای فی القطعه برابر زاویه موجود س پیدا شوند اول زاویه ب ا د برابر زاویه موجود س بحکم هم این مقاله بکشند بعده عمود ج الطرف خط د ا که ا است بحکم پنجم این مقاله بر آرند پس خط اب را بر نقطه ه تنصیف نمایند و بر نقطه ه عمود ه ف بکشند و ف را مرکز کرده

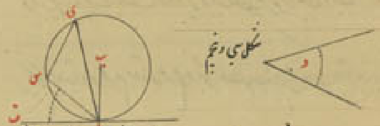
بتفاوت ف ا قوس اج ب تیار کنند و ب ج را وصل نمایند میگوئیم که زاویه في القطعه ج در قطعه دایره اب ج مساویست
بزاویه موجود س و برای دلیل ب ف بکشند دلیل در مثلثین ه ب ف و ه ا ف ضلع ه ف مشترکست و قاعدتین مثلثین
مذکورتین که ب ه و ه ا اند متساوی اند و دو زاویه در هر دو مثلث مذکور برابر اند زیرا که قایمه اند و از حکم بست و دوم مقاله دوم
ف ا و ف ب متساوی اند و دایره که از مرکز ف بتفاوت ف ا تیار شده است مرور آن بر نقطه ب است و این قطعه دایره
اج ب بر خط موجود اب تیارست خط ا د مماس است در نقطه ا بحکم هفتاد و سیوم مقاله دوم و بحکم هفتاد و نهم مقاله دوم زاویه ج
برابرست بزاویه ب ا د و همچنان برابرست بزاویه س که علیحده موجودست و هو المطلوب



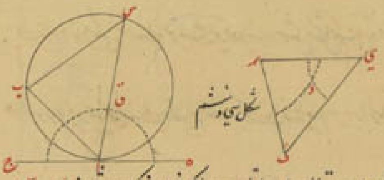
حکم ۳۷ سي و هفتم در ساختن کثیر الاضلاع صحیح بر ضلع مفروض که زاویه مرکزی آن شکل علیحده موجودست اگر خواهند که مخمس صحیح
بر ضلع اب تیار نمایند چنانچه زاویه س مرکزی مخمس علیحده موجودست مثل شکل سي و چهارم اول زاویه اب د برابر زاویه مرکزی موجود
س بحکم نهم این مقاله تیار نمایند و زاویه مذکور را از خط ب ي بحکم سیوم این مقاله تنصیف نمایند بعده بطرف خط ب ي که نقطه
ب است عمود ب ف بحکم پنجم این مقاله بر آرند و زاویه ا برابر زاویه ب تیار نمایند من بعد ف را مرکز کرده بتفاوت ف ب دایره
اب ج بکشند ضلع اب پنج حصه متساوی دایره را خواهد کرد برای اثبات دلیل تساوی زاویه مرکزی اف ب بزاویه موجود
س کافیست دلیل زاویه ج نصف زاویه ف است بحکم هفتاد و پنجم مقاله دوم و زاویه اب ي همچنین نصف زاویه اب د
باشد و زاویه ج مساویست بزاویه اب ي بحکم هفتاد و نهم مقاله دوم و ازین ثابت گشت که زاویه ف برابرست بزاویه
اب د و همچنین زاویه س مساویست بزاویه اب د که تیار کرده اند و هو المطلوب



حکم ۳۸ سي و هشتم در جدا کردن قطعه از دایره بحیثیتی که در ان قطعه زوایای في القطعه مانند زاویه موجود پیدا شوند اگر خواهند
که از دایره ي قطعه چنان جدا نمایند که در ان زوایای في القطعه مانند زاویه د پیدا شوند مثل شکل سي و پنجم اول نصف قطر اب
بر آرند بعده عمود اف بر نقطه ا بکشند و باز زاویه ف ا س متساوی زاویه د بکشند در نصورت قطعه دایره مطلوب ا ي س
باشد دلیل در قوس ا ي س مثلاً نقطه ي فرض نموده زاویه ا ي س پیدا نمایند زاویه مذکور متساوی زاویه س ا ف
بحکم هفتاد و نهم مقاله دوم خواهد شد و همچنان متساوی بزاویه موجود د خواهد شد و هو المطلوب



حکم ۳۹ سي و نهم در ساختن مثلثی اندرون دایره متشابه بمثلث موجود بموجب شکل دوم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که اندرون
دایره ق یک مثلث متشابه بمثلث موجود و مثل شکل سي و ششم تیار نمایند اول از نقطه دایره مثل ا خط مماس ج ه بحکم سي و چهارم
ازین مقاله بکشند بعده زاویه ج اب برابر زاویه ي از مثلث موجود تیار نمایند و زاویه ه ا س برابر زاویه ر از مثلث موجود بسازند
و ب س را وصل نمایند پس مثلث مطلوب اب س متشابه بمثلث و خواهد شد دلیل زاویه س برابرست بزاویه ب اج
و زاویه ي که مساوی اوست و زاویه ب مساویست بزاویه س ا ه و بزاویه ر بحکم هفتاد و نهم مقاله دوم و زاویه ا مساویست
بزاویه ف بحکم سي و یکم مقاله دوم و ازین ثابت گشت که مثلث اب س که اندرون دایره است متشابه است بمثلث موجود
و بحکم پنجاه و پنجم مقاله دوم و هو المطلوب



حکم ۴۰ چهلم در ساختن دایره اندرون مثلث بموجب شکل چهارم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که در مثلث اب س
مثل شکل سي و هفتم دایره بسازند اول هر دو زاویه اب س و ا س ب را تنصیف نمایند و از نقطه تنصیف خط

ب د و س د بحکم سیوم این مقاله بکشند و تقاطع خطین مذکورین که د باشد از نقطه د عمود د ف بحکم ششم این مقاله فرود آرند

پس این عمود نصف قطر دایره مطلوب خواهد شد برای دلیل عمود د ج از نقطه د بر خط ا ب و عمود د ی از نقطه د بر خط ا س

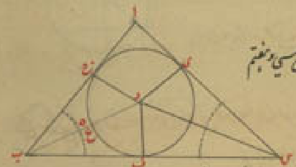
فرود آرند دلیل در مثلثین ب د ج و ب د ف زاویه ج و ف برابراند زیراکه قایمه هستند و زاویه ه و ع هم برابراند بزاکه

زاویه ج ب ف تنصیف شده است و ضلع ب د در مثلثین مشترک است و بحکم سی و چهارم مقاله دوم این مثلثین مذکورین

بهمه جهت متساوی اند و د ج مساویست به د ف بحکم بیست و چهارم مقاله دوم و بهمین دلیل د ی مساویست به د ف

و ازین ثابت گشت که دایره از نقطه مرکز د بتفاوت د ف بر نقطه ج و ی مرور کرده است و هر سه ضلع مثلث را تماس کرده است

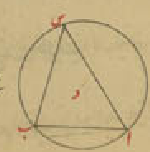
بحکم هفتاد و دوم مقاله دوم و هو المطلوب



شکل سی و هفتم

٤١ حکم چهل و یکم در کشیدن دایره بر مثلث بموجب شکل پنجم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که بر مثلث موجود دایره کشند مثل

شکل سی و هشتم اول بحکم سی و سیوم این مقاله مرکزی پیدا نمایند که بر هر سه نقطه زوایای مثلث ا ب س محیط دایره بگذرد و هو المطلوب



شکل سی و هشتم

٤٢ حکم چهل و دوم در کشیدن مثلث متشابه بمثلث موجود بر دایره بموجب شکل سیوم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که بر دایره

ف ع ه مثلثی متشابه بمثلث موجود ب مثل شکل سی و نهم بسازند اول قاعده مثلث موجود ا س به هر دو طرف دراز تا

گرده و در دایره نصف قطر ج ف بکشند و زاویه ص برابر باید کرد بزاویه س که خارجه است در مثلث موجود و زاویه ج مساوی

نمایند بزاویه ا که این هم زاویه خارجه مثلث موجود است بعده بر هر سه نقطه ف و ع و ه خطوط مماس ل م و م ن و ل ن

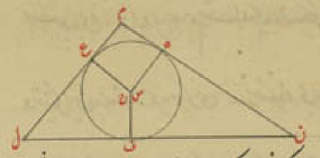
بحکم سی و چهارم این مقاله بکشند این هر سه خط مثلث مطلوب بر دایره تیار خواهند کرد دلیل زوایای ذوات الاربعه اضلاع ف س ه ن

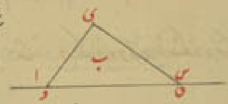
برابر چهار قایمه بحکم سی و پنجم مقاله دوم اند و دران زوایای ص ف ن و ص ه ن قایمه اند و ازین ظاهر است که جمع دو زاویه باقیه

ص و ن برابر دو قایمه اند و همچنان دو زاویه ق و س در مثلث موجود نیز برابر دو قایمه بحکم هجدهم مقاله دوم اند و زاویه ص که تنها است

برابر س و همچنان زاویه ن برابر زاویه ق است و بهمین دلیل زاویه ل برابر است بزاویه و و زاویه م مساویست بزاویه ی بحکم

سی و دوم مقاله دوم و بحکم پنجاه و پنجم مقاله دوم ثابت گشت که مثلث ل م ن متشابه است بمثلث موجود ب و هو المطلوب ٤١





شکل سی و نهم

٤٣ حکم چهل و سیوم در کشیدن مربع بر دایره بموجب شکل هفتم مقاله چهارم اقلیدس اگر خواهند که بر دایره موجود ا ب س د مثل

شکل چهلم مربع تیار نمایند اول قطرین ا ب و س د متقاطع بازوایای قوایم بکشند بعده از نقطه ا و ب و س و د خطوط

ی ه و ج ف و ی ف و ج ه متوازی بقطرین ا ب و س د بحکم هشتم این مقاله بکشند در صورت مربع مطلوب تیار

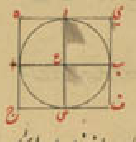
خواهد شد دلیل ضلعین ی ه و ج ف متساوی اند بقطر ا ب و ضلعین ی ف و ج ه متساوی اند بقطر س د

و بحکم سی و هشتم مقاله دوم قطرین مذکورین متساوی اند و ازین ثابت گشت که اضلاع مربع متساوی اند و زوایای مرکزی مانند

ع قایمه اند و همچنان زوایای متقابله ی و ج و ف و ه نیز قایمه بحکم سی و هشتم مقاله دوم هستند و زاویه قایمه د ع

مساویست بزاویه متبادله ع بحکم بیستم مقاله دوم و ازین ثابت شد که ضلع ی ه دایره را تماس کرده است و قطع نکرده بحکم

هفتاد و دوم مقاله دوم و بهمین دلیل اضلاع دیگر را بدانند



شکل چهلم

٤٤ حکم چهل و چهارم در کشیدن کثیر الاضلاع صحیح بر دایره اگر خواهند که بر دایره مثل شکل چهل و یکم مخمس صحیح بسازند اول برای

عمل اندرون دایره مخمس صحیح ا س د وغیره بحکم هجدهم این مقاله بکشند بعده ا ب را نصف کرده نصف قطر ف ق بر آرند پس بر خط

اف از نقطه اعمود اق بحکم پنجم این مقاله بکشند و ف را مرکز کرده بتفاوت ف ق دایره ق ر ص بکشند و ق ا را تا به ج دراز

کنند خط ق ج ضلع مخمس مطلوبست دلیل اضلاع مثلثین ن اف و ن ب ف متساوی اند و بحکم بیست و سوم مقاله

دوم متشابه اند و زاویتین ل و م بحکم بیست و چهارم مقاله دوم نیز متساوی اند و در مثلثین اف ق و اف ج زاویه

ا در هر دو مثلث قایمه است و ضلع اف مشترک است و ضلعین ف ق و ف ج متساوی اند و از این ظاهر است که

همچنان اق و اج هم متساوی اند و بحکم بیست و دوم مقاله دوم زاویه ک برابر است بزاویه م و نیز برابر بزاویه ل است

وقتیکه این هر سه زاویه مرکزی ف متساوی شدند زاویه ق ف ج که از دو زاویه مذکوره مرکب است مساویست بزاویه

ب ف ا که از دو زاویه مذکوره هم مرکب است و قوس ق ا ج خمس دایره خود است و همچنان قوس اب نیز خمس دایره خود است

بحکم سیزدهم مقاله دوم و باقی دلایل این مبیّن اند



شکل چهل و یکم

حکم چهل و پنجم در تقسیم خط مستقیم معین بحصه‌های متساوی مطلوب اگر خواهند که خط اب را سه حصه متساوی

کنند مثل شکل چهل و دوم اول از نقطه ا بموجب خواهش قوس ب س بر آرند و از نقطه ب قوس ا د متساوی قوس ب س کشند

و از نقطه ا بهر تفاوت پرکار خط اس را سه حصه متساوی کنند آن حصه‌ها ای ی ف و ف ج اند باز بهمان کشادگی از نقطه ب

خط ب د را نیز سه حصه نمایند آن حصه‌ها ب ه و ه ع و ع د اند پس خطوط ب ج و ف ه و ی ع و ا د کشند این خطوط خط اب را

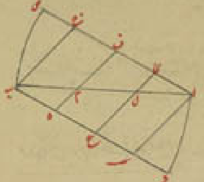
سه حصه متساوی مطلوب ا ل و ل م و م ب خواهند کرد دلیل زوایای متبادله س اب و د ب ا برابر ساخته اند پس بحکم

بیست و یکم مقاله دوم خط اس و ب د متوازی اند و ا ی و د ع نیز متساوی و متوازی اند و این دو خط ا د و ی ع که هر دو

با هم بمتساوی مذکور وصل میشوند نیز متوازی اند بحکم سی و ششم مقاله دوم و همچنین بهمین دلیل تمام خطوط ی ع و ف ه و ج ب

و هرگاه که خطوط ب ج و م ف و ل ی متوازی شدند خط اب تقسیم یافته بموجب تقسیم حصه‌های اج بحکم پنجاه و یکم مقاله دوم

گردید و حصه‌های که اول متساوی نموده اند همچنان حصه‌های اب نیز باهم متساوی اند و هو المطلوب



شکل چهل و دوم

حکم چهل و ششم در تقسیم خط مستقیم معین بحصه‌های متساوی مطلوب از عمل دیگر اگر خواهند که خط اب را چار حصه متساوی کنند مثل شکل

چهل و سیوم اول خط س د متوازی اب کشند و از نقطه س بهر کشادگی پرکار چار حصه باهم متساوی بعلامات ۱ و ۲ و ۳ و ۴ کنند

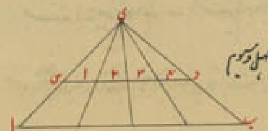
پس خط اس و ب د را دراز کشند تا متقاطع بر نقطه ی شوند و از نقطه ی خطوط از علامات ۱ و ۲ و ۳ و ۴ مانند خط ی ۱ و ی ۲ و

ی ۳ کشند در این صورت خط مطلوب اب چار حصه متساوی خواهد شد دلیل خط س د و اب متوازی اند و مثلث س د ی و

اب ی متشابه اند بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم و هر دو خط اب و س د منقسم شده اند از مثلثات متشابه بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم

و قواعد مثلثات بر خط س د اول متساوی نموده اند و بحکم هفتادم مقاله دوم ثابت میشود که بر خط اب نیز قواعد مثلثات باهم متساوی

افتاده اند و از این ثابت گشت که خط اب بچار حصه‌های متساوی بموجب چار حصه متساوی س د تقسیم شده است و هو المطلوب



شکل چهل و سیوم

حکم چهل و هفتم در تقسیم مسطره‌های خورد و کلان بحصه‌های متساوی اگر خواهند که هر سه مسطره خورد و کلان را بر شصت شصت

حصه متساوی تقسیم نمایند طول مسطره اول د است و دوم ی و سیوم ج است مثل شکل چهل و چهارم اول خط ا د بموجب خواهش بکشند

بعده بر آن خط بموجب خواهش ده حصه خورد متساوی مانند اس بکشند باز بتفاوت اس یعنی ده حصه بر خط ا د شش بخش متساوی کنند
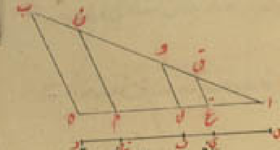
طول آن شش حصه اب باشد بعده بر اب مثلث متساوی الاضلاع اب ف بحکم دوازدهم این مقاله بکشند و ف ا را تا

ل و ف ب را تا ط دراز نمایند و از نقطه ف خطوط بر نقاط تقسیم بکشند بعده ف ل و ف ع برابر د از نقطه ف جدا کنند و ف م

و ف ن برابر ي از نقطه مذکور يعني ف و ف ق و ف ص برابر ج از نقطه مزبور جدا کنند بهمين خطوط مطلوب مسطره که ل ع و م ن و ق ص
هستند بکشند دليل مثلث ا ب ف متساوي الاضلاع تيار شده است و مثلث ل ع ف متشابه اوست بحکم پنجاه و ششم مقاله اول
و در ان هر دو مثلث چنانکه ا ب برابر ا ف است همچنان ل ع برابر ل ف و متساوي دو خط ل ع تقسيم شده است مانند ا ب بحکم
چهل و ششم اين مقاله و بهمين دليل مسطره ي و ج تقسيم شدند و هو المطلوب



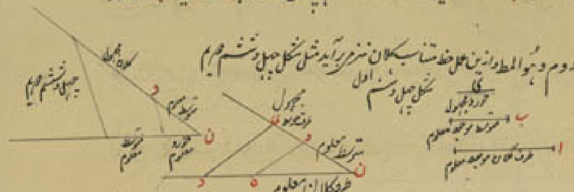
۴۸ **حکم چهل و هشتم در تقسيم خط مستقيم معين بحصه هاي مختلفه بنسبت حصه هاي خط ديگر موجود** بموجب شکل دهم مقاله ششم اقليدس
اگر خواهند که خط ا ب را بچهار حصه مثل چهار حصه خط س د که موجود است تقسيم نمايند مثل شکل چهل و پنجم اين مقاله اول خط ا ه بموجب
خواهش چنان کشند که زاويه پيدا نمايد بطرف خط ا ب مانند زاويه ب ا ه بعده شروع حصه ها از نقطه ا نمايند مانند ع ل م ه برابر حصه
خط موجود س ي ف ج بعده ب ه را وصل نمايند پس خطوط متوازي ب ه از نقاط تقسيم کشند آن خطوط م ن و ل و و ع ق
هستند در صورت خط ا ب تقسيم مانند حصه هاي س د که موجود است و ا ه که مساوي اوست بحکم پنجاه و يکم مقاله دوم يافت و هو المطلوب



شکل چهل و پنجم
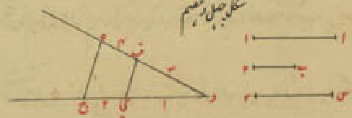
۴۹ **حکم چهل و نهم در پيدا کردن خط طرف خورد متناسب از دو خط موجود طرف کلان و متوسط** بموجب شکل يازدهم مقاله ششم اقليدس
اگر خواهند که خط خورد چنان پيدا نمايند که نسبت دارد بخط متوسط ب که همان نسبت ب مذکور بخط ا که طرف کلان اول است باشد مثل شکل
چهل و ششم اول حسب خواهش زاويه د ن ي تيار کنند بعده ن ه برابر ا از ن د جدا نمايند و ن و برابر ب از ن ي جدا سازند و خط
ه د برابر ن و جدا نمايند و خط د ي متوازي و ه برآرند خط مطلوب و ي که طرف خورد است پيدا خواهد شد دليل آنکه خطوط د ي و

ه و متوازي شدند قدر نسبت ن ه به ه د يا قدر نسبت ا به ب که متساوي ن ه و ه د اند و همچنان قدر نسبت ن و يا ب که متساوي
ن و است به و ي خواهد شد بحکم پنجاه و يکم مقاله دوم و هو المطلوب از اين عمل خط متناسب کلان نيز بر آيد مثل شکل چهل و ششم دوم



۵۰ **حکم پنجاهم در پيدا کردن خط چهارم متناسب از سه خط موجود** بموجب شکل دوازدهم مقاله ششم اقليدس اگر خواهند که در ميان
سه خط موجود مانند ا و ب و س خط چهارم متناسب چنان پيدا کنند که اين چهار خط متناسب شوند مثل شکل چهل و هفتم
اول حسب خواهش زاويه ج د ه بکشند و برابر خط ا خط د ي از نقطه د جدا کنند و بعده ي ج برابر ب از نقطه ي جدا سازند
و د ف برابر س از نقطه د جدا کنند و ي ف بکشند پس خط ج ه موازي ي ف از نقطه ج برآرند ف ه خط چهارم مطلوب
متناسب است دليل قدر نسبت د ي يا ا که برابر د ي است به ي ج يا به ب که متساوي ي ج است مثل قدر نسبت د ف
يا س که برابر د ف است به ف ه بحکم پنجاه و يکم مقاله دوم خواهد شد و هو المطلوب

شکل چهل و هفتم



۵۱ **حکم پنجاه و يکم در پيدا نمودن خط متوسط متناسب ما بين دو خط** بموجب شکل نهم مقاله ششم اقليدس اگر خواهند که در ميان خط
طرفين موجود ا و خط ب متوسط متناسب مثل شکل چهل و هشتم پيدا نمايند اول خط مستقيم س د بکشند و س ي برابر ا و ي د برابر
ب نمايند بعده س د را بجاي ل نصف کرده و ل را مرکز گرده بتفاوت ل د نصف دايره س ف د بکشند بعده عمود ي ف
تا محيط دايره بکشند که همين خط ي ف خط متوسط مطلوب است براي دليل س ف و ف د برآرند دليل زاويه س ف د
قايمه است بحکم هفتاد و هفتم مقاله دوم و بحکم پنجاه و ششم مقاله دوم مثلثين م و ن متساوي الزوايا اند و در مثلث اول
آنچه نسبت خط س ي بعمود ي ف است همچنان در مثلث دوم نسبت ضلع ي ف بخط خورد ي د خواهد شد بحکم

پنجاه و سیوم مقاله دوم و خط ی ف خط متناسب متوسط است که مطلوب بود ما بین طرفین س ی و ی د و یا ما بین ا و ب که متساوی

س ی و ی د هستند و هو المطلوب



شکل چهل و هشتم

۵۲ حکم پنجاه و دوم در پیدا نمودن خط متوسط متناسب ما بین دو خط موجود از عمل دیگر اگر خواهند که خط متوسط ما بین خطین طرفین

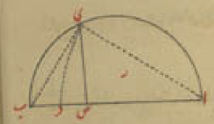
ا ب و ا س مثل شکل چهل و نهم پیدا کنند اول بر خط ا ب نصف دایره ا ی ب بر آرند و عمود س ی بر نقطه س خارج کنند

خط ا ی یا ا د که متساوی ا ی است خط متوسط متناسب مطلوب است دلیل مثلث ا ب ی قایم الزاویه بحکم سی و نهم مقاله

دوم است و مثلث ا س ی متشابه مثلث مذکور بحکم پنجاه و ششم مقاله دوم خواهد شد و آنچه نسبت خط ا س بخط ا ی در مثلث

است همچنان نسبت خط ا ی بخط ا ب که در مثلث ا ی ب است بحکم پنجاه و سیوم مقاله دوم میباشد در صورت آنچه

نسبت ا س به ا ی یا به ا د که متساوی اوست شد همچنان نسبت ا د به ا ب خواهد شد و هو المطلوب



شکل چهل و نهم

۵۳ حکم پنجاه و سیوم در قطع نمودن خط موجود باین حیثیت که جز قطع شده نسبت متوسط دارد بخط باقی مانده و بخط دیگر موجود

اگر خواهند که از خط ا س خط س ع که جز اوست چنان جدا نمایند که نسبت متوسط دارد بخط باقیمانده ا ع و بخط دیگر موجود مثل شکل

پنجاهم اول برای عمل خطین مذکورین موجود ا س که قطع خواهد شد و س ب دیگر موجود را باستقامت وصل کنند آن خطین مستقیم

وصل شده ا س ب هستند بعده بر خط ا س ب نصف دایره ا د ب بر آرند و از نقطه س که جای وصل خطین است عمود س د

خارج کنند و ب س را بر نقطه و نصف کرده و و را مرکز نموده بتفاوت و د قوس د ع بکشند پس خط مطلوب س ع که قطع شده است

نسبت متوسط خواهد داشت بخطین ا ع باقیمانده مقطوع و س ب خط دیگر موجود برای دلیل س ف و س ی را مساوی

س و و س ب نمایند و همچنان س ه برابر س ع نمایند و پس ف ج برابر ف ه نمایند بعده متوازی الاضلاع قایمه یکی مستطیل

ا س ل ر و دیگر مستطیل ج س م ص و سیوم مربع س ق تیار نمایند در صورت خط ف ه برابر است به و ع که و ع

برابر و د تیار شده است همچنان ف ه برابر ف د و دایره که از مرکز ف بتفاوت ف ه تیار خواهد شد مرور آن لامحاله

بر نقطه د خواهد شد و خط س د که بنسبت متوسطی در میان خطین ا س و س ب است و همچنان د س مذکور بنسبت

متوسطی در میان خطین ج س و س ه نیز بحکم پنجاه و یکم همین مقاله است پس مربع س ق مساویست بمستطیل س ص

که این بر خطین طرفین ج س و س ه تیار شده است و همچنان مربع مذکور مساویست بحکم شصت و چهارم مقاله دوم

مستطیل س ر را که این هم بر خطین طرفین ا س و س ب تیار شده است و از این دلایل بحکم سیوم مقاله دوم ثابت میشود

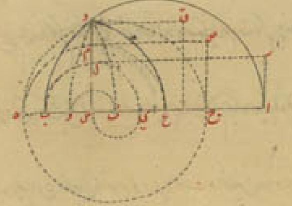
که هر دو مستطیل س ص و س ر متساوی هستند و آنچه نسبت ا س به س م است یا به س ع که مساوی اوست

همچنان نسبت س ج به س ل یا به س ی که مساوی اوست بحکم شصت و سیوم مقاله دوم خواهد شد و آنچه نسبت

ا ع که به ع س است همچنان نسبت ج ی به ی س یا به س ب که مساوی اوست بحکم دوازدهم مقاله دوم خواهد شد

و خط ج ی مساویست بخط ع س چرا که ع س مساویست به س ه چنانکه س ه مساویست به ی ج و از این ثابت گشت

که آنچه نسبت ا ع که به ع س است همچنان نسبت ع س به س ب است و هو المطلوب



شکل پنجاهم

۵۴ حکم پنجاه و چهارم در دو دفعتاً پیدا نمودن خطین وسطین در طرفین موجود که هر چهار بنسبت متناسبه متصل باشند مانند دو

و چهار و هشت و شانزده و یک و سه و نه و بیست و هفت اگر خواهند که خطین وسطین در میان خطین طرفین موجود ا س و ا ب

مثل شکل پنجاه و یکم پیدا نمایند اول مستطیل اب س د که از خطین طرفین است تیار نمایند بعده س ا را تا ي و ب ا را تا ج و ب د را تا ف

دراز کنند پس و ترین متقاطع ا د و ب س در میان مستطیل مذکور بکشند جای تقاطع که و است آن و را مرکز کرده نصف دایره ي ا ج ف

چنان کشند که مرور و تر ف ج کند و قوسی از آن نصف دایره مذکوره است برزاویه س باشد یعنی چنان کشادگی پرکار پیدا نمایند که از آن کشادگی قوس ف ج کشیده شود

و مرور و تر آن قوس برزاویه س باشد پس خطین وسطین مطلوبین اج و اي هستند برای دلیل خط وي و وف و ي ج و ب ي ا

بکشند دلیل در دو مثلث قایم الزاویه اب د و ب د س ضلعین اب و س د متساوی اند و هر دو مثلث مذکور بر یک قاعده

ب د اند و بحکم بیست و دوم مقاله دوم ثابت میشود که این مثلثین متشابه اند و زاویه و ب د بحکم بیست و چهارم مقاله دوم مساویست

بزاویه و د ب و بحکم بیست و ششم مقاله دوم باثبات میرسد که مثلث ب و د متساوی الساقین است چراکه ضلعین ب و و د و

برابر اند و ازین دلیل مثلثین اب س و اب د متشابه اند و دو زاویه اب س و ب ا د برابر اند و مثلث اب و هم متساوی

الساقین است و ضلع ب و مساویست بضلع ا و و همچنین بضلع د و و خطین ا و و د و برابر اند و خطین وي و وف نیز برابر اند چرا که این

هر دو نصف قطر دایره ي ا ج ف اند و بسبب وارد شدن و تر ا و بر خطین متوازیین ي س و ب ف زوایای متبادلی ي ا و و د ف

بحکم بیستم مقاله دوم متساوی پیدا میکنند و ازین ثابت میشود بحکم بیست و دوم مقاله دوم که مثلثین وا ي و و د ف متشابه و متساوی اند

و تنکیر زاویتین بر دو مثلث مسطوره بر نقطه و متساوی کشتند بحکم نوزدهم مقاله دوم خطین وي و وف خط مستقیم واحد میشود و خط مستقیم مذکور

نیز قطر دایره ي ا ج ف میشود و زاویه ي ج ف بحکم هفتاد و هفتم مقاله دوم قایمه است اگر بر خط ي س نصف دایره کشند لامحاله مرور آن

بر نقطه ج خواهد گشت و ازین ثابت میکردد که مثلثین ا س ج و ا ج ي بحکم پنجاه و چهارم مقاله دوم متساوی الزوایا اند و بحکم پنجاه و یکم

این مقاله خط عمود اج متوسط متناسب در میان خطین ا س و اي است و خطین د س و د ف متوازی اند بخطین اج و ا س و این

چهار خط دو زاویه د س ف و د ف س متساوی دو زاویه اج س و ا س ج بحکم یازدهم مقاله دوم پیدا میکنند پس مثلث

د س ف متشابه است بمثلث ا س ج بحکم سی و یکم مقاله دوم و تشابه و تساوی مثلثین وا ي و و د ف بر صدر ثابت گشت

و ازین اثبات ثابت میشود که اي و د ف متساوی اند و اب و د س نیز بحکم سی و هشتم مقاله دوم متساوی اند و زاویتین ي

اب و س د ف قایمه شدند پس مثلث ي اب بحکم بیست و دوم مقاله دوم متشابه است بمثلث س د ف و همچنان متشابه است

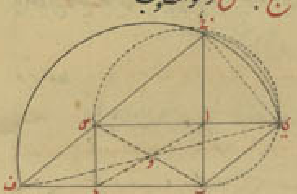
مثلثین ج ا س و ي ا ج چرا که اول اثبات کرده شده که این هر دو مثلث مذکور متشابه اند بمثلث س د ف و زاویه ب

ي ج قایمه است زیرا که زاویه مذکوره از دو زاویه ب ي ا و ا ي ج تیار شده است و این دو زاویه برابر اند به دو زاویه ي

ج ا و ا ج س چرا که زاویتین مذکورتین برابر یک زاویه قایمه ي ج س اند و ازین ثابت شد که خط اي متوسط متناسب در میان

خطین اب و اج است و همچنان خط اج متوسط متناسب است بحکم پنجاه و یکم این مقاله در میان اي و ا س و ازین ثابت گشت

که آنچه نسبت اب به اي است همچنان نسبت اي به اج است و نسبت اج به ا س و هو المطلوب



شکل پنجاه و یکم

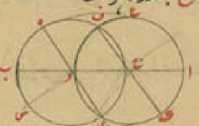
حکم پنجاه و دوم در ساختن شکل شبیه بدایره از پرکار که بر دو طریق است طریق اول از منقول عنه است فقط بر قطر طولی

موجود و طریق دوم از کتاب دیگر است بر قطرین طولی و عرضی موجود طریق اول اگر خواهند که فقط بر قطر طولی موجود اب

مثل شکل پنجاه و دوم اول شکل شبیه بدایره تیار نمایند اول خط اب را بر سه قسمت متساوی نمایند بنقطه تقسیم ج و د هستند بعده

از نقطتین کزین ج و د دو دایره ا و د و ج ه ب بکشند من بعد دو خط مستقیم یکی ف ج و و دیگری ي د ه بر آرند و از

مرکز ي بتفاوت ي ه قوس ه ع بکشند و از مرکز ف بتفاوت ف و قوس و س بکشند و هو المطلوب



شکل پنجاه و دوم اول

طریق دوم از کتاب دیگر اگر خواهند که بر قطرین طولی و عرضی موجود اب و ج س که آن بر هر دو ضعین تنصیف متقاطع باشد زوایای قایمه

مثل شکل پنجاه و دوم دوم اند شبیه بدایره کشند اول بر طرف قطر کلان اب بر نقطه ا عمود ا د برابر نصف قطر خورد ن س بحکم پنجم مقاله

بکشند و عمود مذکور را در نقطه ی نصف کرده خط ی س برآرند و خط د ج بکشند انخط د ج خط ی س را در نقطه م تقاطع خواهد کرد

من بعد خط م س را بحکم اول انتقال در نقطه ط نصف کرده عمود ط ه برآرند و قطر خورد س ج بسوی ج چنان دراز نمایند که عمود

ط ه را بچسپد من بعد خط د ه بکشند این خط قطر کلان ا ب را در ک قطع کرده خواهد رفت پس س ل را برابر ج ه نمایند و ب ع

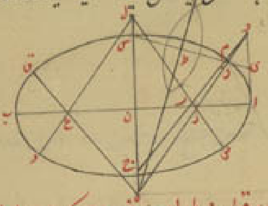
برابر ا ک بکشند و ل ک را بسوی ک و ل ع را بسوی ع و ه ع را بسوی ع دراز نمایند من بعد ک را مرکز کرده پرکار را بقدار

ک ا کشاده قوس ف ص و بهمین کشادگی پرکار ع را مرکز کرده قوس ق و بکشند و باز ه را مرکز کرده پرکار را بقدار ه س کشاده

قوس ف ق و بهمین کشادگی ل را مرکز کرده قوس ص و بکشند ازین عمل شکل مطلوب تیار خواهد شد لیکن ازین هر دو طریق

اشکال شبیه بدایره حقیقی تیار نمیشوند چرا که ازین هر دو عمل محیط شکل از پرکار کشیده میشود و در اصل محیط هر شبیه بدایره از پرکار نیست

و هو المط



شکل پنجاه و دوم

حکم پنجاه و ششم در ساختن شکل شبیه بدایره بر قطرین طولی و عرضی موجود که بر دو طریق است طریق اول از منقول

و طریق دوم از کتاب دیگر است طریق اول اگر خواهند که بر قطرین طولی ا ب و عرضی س و که تقاطع آنها بر موضعین منصفین

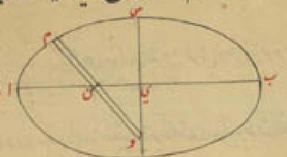
قایمه است مثل شکل پنجاه و سیوم اول شبیه بدایره تیار نمایند اول یک بتن م و که طولش برابر نصف قطر کلان ا ی باشد بگیرند

بعده بران بتن برابر نصف قطر خورد عرضی س ی جدا کرده علامت ن نمایند که آن قطر از علامت م ن است و آغاز شکل

باین طور است که بتن مذکور را بر قطرین ا ب و س د چنان گردش دهند که نقطه ن از ا ب و نقطه و از د س متجاوز نشده بگردد

هم از نقطهای سر م از نقطه ا که طرف قطر اعظم است تا نقطه س که طرف قطر اصغر است قوس ربع دایره تیار شود و همین عمل برای

ربع بقیه سازند تا شکل شبیه بدایره پدید خواهد شد و هو المط



شکل پنجاه و سیوم اول

طریق دوم از کتاب دیگر اگر خواهند که بر قطرین طولی و عرضی موجود ا ب و ج د که آن بر موضعین نصفین س متقاطع بازوایای قایمه مثل شکل پنجاه و سیوم

دوم اند شبیه بدایره کشند اول پرکار را بقدار نصف قطر طولی ا س کشاده یکپای پرکار بر نقطه د و رشته از پای دیگر بر خط ا س علامت ط نمایند باز

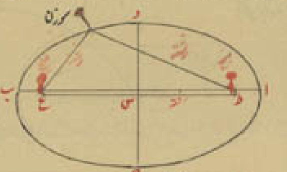
بطرف دیگر از پای مذکور علامت ع کنند پس رشته استوار چنان پیادرند که بوقت کشیدن کم و زیاده نگردد پس دو سوزن یا میخها آورده بجای

نقطتین ط و ع نصب کنند بعده رشته مذکور در سوزن ع انداخته و سر رشته مذکور بسوی ا کشیده بجای نقطه ا گره بندند بعده قلم یا سوزن

برای کشیدن شبیه بدایره در میان رشته مذکور انداخته قلم را انزور کشیده و بر نقطه د آورده از همان زور قلم را بگردانند که از قلم مذکور شکل

شبیه بدایره تیار خواهد شد و مرور آن بر هر چهار سر قطرین خواهد شد و هو المطلوب و این عمل بسیار خوب و بهتر است چرا که در میان شکل کلان بموجب

خواهش آسانی کشیده میشود و بجای سوزن از میخ آهنی کلان و بجای رشته از رسن مضبوط کار میگیرند و بر کاغذ از رشته و سوزن عمل کرده میشود



شکل پنجاه و سیوم دوم

حکم پنجاه و هفتم در پیدا نمودن قطرین خورد و کلان هر شبیه بدایره اگر خواهند که قطرین مجهول خورد و کلان شبیه بدایره ا ب س ج

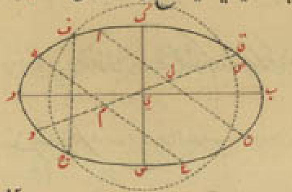
مثل شکل پنجاه و چهارم پیدا نمایند اول بموجب خواهش دو خط متوازی ن ا و ع ه بکشند بعده هر دو را نصف کنند که جای منصفین ل و م است

و خط مستقیم ق و بر نقطتین منصفین برآرند و باز خط ق و را بجای ی نصف نمایند و ی را مرکز کرده دایره ص ج ف چنان کشند

که شبیه بدایره را بر چهار نقطه قطع کند پس نقطتین متقاطعین ج ف را وصل نمایند و خط ک س از نقطه ی متوازی ج ف بکشند که این

خط قطر مطلوب خورد است و بعده از نقطه ی خطی چنان کشند که خط ک س را بچهار زوایای قایمه قطع کرده رود و آن خط د ب قطر کلان

مطلوب است و هو المطلوب



شکل پنجاه و چهارم

حکم پنجاه و هشتم در تقسیم دایره به سیصد و شصت درجه اگر خواهند که دایره ا را بر سیصد و شصت مثل شکل پنجاه و پنجم تقسیم نمایند اول قطرین

اب و س د را چنان کشند که متقاطع شوند بچهار زاویه قایمه و نقطه ی مرکز است درینصورت دایره چهار حصه متساوی شده و در ان هر حصه نود

درجه دارد بعده ا را مرکز کرده قوس ی ج و س را مرکز کرده قوس ی ف بر ارند که این قوسین ربع دایره را سه حصه متساوی خواهند کرد

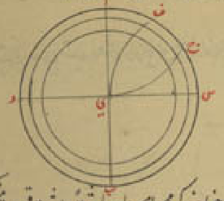
دلیل ربع دایره ا س نود درجه است و هر دو قوس ا ج و س ف شصت شصت درجه بحکم هفتاد و چهارم مقاله دوم دارد ازین می بر آید

که هریک از قوسین متممین س ج و ا ف سی سی درجه دارد و هرگاه دو مرتبه سی از نود نقصان نمایند باقیماند سی که قوس ج ف است باید که سه

قوس متساویه سی سی درجه س ج و ف ج و ف ا است سه حصه متساوی کنند گویا هر حصه بقدر ده ده درجه شد جمله نه حصه متساوی شدند

بعده هر حصه را برده تقسیم کنند درینصورت ربع دایره ا س منقسم شده بنود درجه پس بهمین طور دیگر سه ربع دایره را نود نود بخش متساوی

کنند که سالم دایره برسه صد و شصت درجه منقسم شود و هو المط


شکل پنجاه و پنجم

حکم پنجاه و نهم در متساوی تقسیم نمودن محیط هر شکل مستقیمة الاضلاع بر عدد معین اگر خواهند که محیط سطح ه را مثلا بر هشت قسمت متساوی

مثل شکل پنجاه و ششم نمایند اول قاعده ا ب بهر دو طرف دراز کشند و ضلع ا ف را تا ن و ضلع ب س را تا ل و ضلع س د را تا م دراز

نمایند بعده خط ف ن را برابر ف ی کنند و خط ا ج را برابر ا ن نمایند و همچنان د م را برابر د ی و خط س ل را برابر س م نمایند و خط

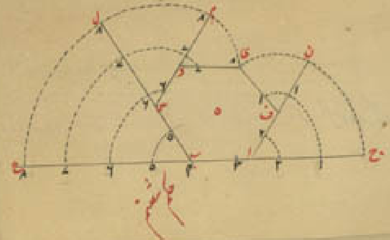
ب ع را برابر ب ل نمایند درینصورت خط ج ع برابر محیط سطح است من بعد خط ج ع را بر هشت قسمت متساوی نمایند و بران علامات

۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ نهند و با ۱ را مرکز کرده قوسین ۲ ۲ و ۱ ۱ موازی قوس ج ن بکشند و ف را مرکز کرده قوس ۱۱

موازی ن ی برارند و ب را مرکز کرده قوسهای ۵ ۵ و ۶ ۶ و ۷ ۷ موازی قوس ع ل برارند و من بعد س را مرکز کرده قوسهای

۶ ۶ و ۷ ۷ موازی ل م نیز کشند و د را مرکز کرده قوس ۷ ۷ موازی ی م برارند این قوسها محیط سطح را بر نقاط ۱ ۲ ۳ ۴ وغیره

تقسیم متساوی خواهند کرد و هو المطلوب

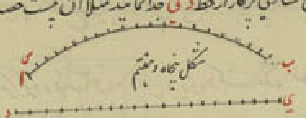

شکل پنجاه و ششم

حکم شصتم در جدا کردن خطی از خط مستقیم برابر خط منحنی اگر خواهند که برابر خط منحنی ا ب از خط مستقیم جدا نمایند مثل شکل پنجاه و هفتم اول خط مستقیم مانند

خط د ی دراز کشند بعده پرکار را چنان خورد کشایند که در کشادگی تو بیت قوس ا ب ظاهر آنماید بعده ببینند که حصه ا س در ا ب چند مراتب

می آید مثلا بیست دفعه آمد بهمان تعداد یعنی بیست دفعه از همان کشادگی پرکار از خط د ی جدا نمایند مثلا آن بیست حصه د ی اند خط مستقیم د ی

تقریبا مساوی خواهد شد بخط منحنی ا ب و هو المطلوب


شکل پنجاه و هفتم

حکم شصت و یکم در راست نمودن محیط هر قوس بطور خط مستقیم که این عمل از کتاب دیگر است اگر خواهند که قوس ا ب ج را مثل شکل پنجاه و هشتم

خط مستقیم نمایند اول طرفین قوس را از وتر ا ج وصل سازند و آن وتر را بموجب د ر س چهار حصه متساوی نمایند پس برابر یکحصه وتر از قوس موجود

از طرف ج علیحده نموده علامت ط نهند و د ط را وصل نمایند که این د ط نصف محیط آن قوس است و ضعف این برابر قوس مذکور است تقریبا


شکل پنجاه و هشتم

حکم شصت و دوم در کشیدن شبیه بدایره بیرون مستطیل که این عمل از کتاب دیگر است اگر خواهند که بیرون مستطیل شبیه بدایره چنان

بکشند که بر چهار زاویه مستطیل محیط شبیه بدایره تماس کنند فرض کردیم مستطیل ا ب ج د مثل شکل پنجاه و نهم اول وترین ا د و ب ج بکشند

و جای تقاطع آن س باشد من بعد بر چهار ضلع مستطیل را بجای م د و ق و ع نصف کرده خطین م د و ق ع برآرند پس تقاطع خطین

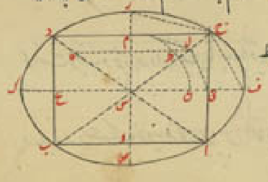
مذکورین بر نقطه س مذکور بازوایای قایمه خواهد شد پس طرفین خطین مذکورین را بر چهار سو دراز نمایند پس س را مرکز کرده پرکار را بقدر س م

کشاده قوس م ن بکشند و قوس مذکور را در نقطه ط نصف کنند و خط ل ه موازی ق ع از نقطه ط برآرند این خط وتر ج ب را در نقطه ل قطع

خواهد کرد بعده خط ل م کشیده موازی آن ج ر برآرند و خط ل ق کشیده موازی آن ج ف بکشند پس از ان س ک را برابر س ف و

س ص را برابر س ر نمایند پس بقطرین ف ک کلان و ص ر خورد که متقاطع بازوایای قایمه اند بحکم پنجاه و ششم این مقاله شکل شبیه بدایره بکشند

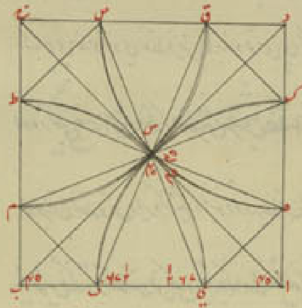
درینصورت محیط شبیه بدایره مذکور بچهار زاویه مستطیل مذکور که ا و ب و ج و د اند تماس خواهد کرد و هو المط


شکل پنجاه و نهم

حکم شصت وسیوم در ساختن مثمن صحیح در مربع با منظور که اگر چهار گوشه مربع دفع کنند مثمن صحیح باقی ماند واین عمل از کتاب دیگر است ودلیل این از مولف

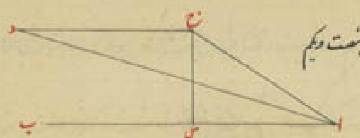
اگر خواهند که از مربع ا ب ج د مثل شکل شصتم چهار گوشه چنان دفع نمایند که مثمن صحیح باقی ماند اول وترین اج و ب د بکشند پس وترین مذکورین لامحاله بر نقطه مرکز که س است تقاطع خواهند کرد من بعد ا را مرکز کرده پرکار را بمقدار اس گشاده قوس ف ک بر آرند وبهمین گشادگی پرکار ج را و د را و ب را مرکز کرده قوسهای ق م و ص ه و ی ط بکشند بعده اضلاع ص ط و م ف و ی ه و ک ق کشیده مثمن صحیح مطلوب پیدا نمایند برای دلیل خطوط س ف و س ی و س ه و س ک بکشند دلیل خطوط ا ف و ب ی و ا ک و د ه بحکم اول مقاله دوم متساوی اند و در خطین ا ف و ب ی خط ی ف مشترک وهمچنین در خطین ا ک و د ه خط ک ه مشترک است در صورت خطی ی ف و ه ک متساوی شدند و مثلث ا ب س متساوی الساقین قایمة الزاویه است و در آن زاویه س قایمه است و زاویتین س ا ب و س ب ا بحکم بیست ودوم مقاله دوم متساوی اند وبحکم بیست ونهم مقاله مذکور هریک از آن چهل وپنج درجه نیز دارد و ساقین ا س و ا ف در مثلث متساوی الساقین حاد الزوایای ا س ف متساوی اند و زاویتین ا س ف و ا ف س بحکم بیست وپنجم مقاله دوم متساوی اند وبحکم بیست ونهم مقاله مذکور هریک شصت وهفت ونیم درجه دارد وبهمین دلیل زاویتین ب س ی و ب ی س نیز متساوی وهریک از شصت وهفت ونیم درجه باشند پس از این ثابت گشت که در مثلث متساوی الساقین ف س ی زاویتین ی ف س و ف ی س هریک شصت وهفت ونیم درجه دارد ومجموع آن یکصد وسی وپنج درجه خواهد شد پس لامحاله زاویه سیومی مثلث مذکور بحکم بیست ونهم مقاله دوم چهل وپنج درجه خواهد شد وبهمین دلیل هرسه زاویه واضلاع مثلث ه س ک برابر زوایای مثلث ی س ف اند وهرگاه که هرسه زوایا وهرسه اضلاع مثلثین با یکدیگر متساوی شدند لامحاله زاویه ف س ی برابر زاویه ه س ک خواهد شد و زاویه مرکزی هر مثمن صحیح چهل وپنج درجه میباشد وحالا اثبات تساوی زاویه س ی بازاویه ی س ف کرده میشود وقتیکه از مثلث قایمة الزاویه س ا ب که در آن زاویه ب س ا قایمه است ونود درجه نیز دارد در زاویه ب س ی که شصت وهفت ونیم درجه دارد بنقصان نمایند باقیماند زاویه ی س ا که بیست ودو ونیم درجه دارد وبهمین دلیل اگر زاویه س ا را که آنهم بیست ودو ونیم درجه دارد وشریک زاویه مذکور ی س ا نمایند مجموع آن چهل وپنج درجه خواهد شد در صورت اثبات تساوی زوایای مرکزی مثمن صحیح گشت

بعد ازین اثبات تساوی ضلع ی ه با ضلع ی ف کرده میشود که ساق س ی از مثلث ی س ف شریک مثلث ه س ی و همچنین ساق س ه از مثلث ک س ه نیز شریک مثلث مذکوره ی س است ازین بحکم بیست ودوم مقاله دوم مثلث ی س ه متشابه و متساوی بمثلث ی س ف یا بمثلث ه س ک که متساوی اوست خواهد شد پس لامحاله ضلع ه ی مساوی ی ف خواهد شد وازهمین دلایل تمامی اضلاع و زوایای مرکزی مثمن صحیح باهم متساوی اند وهو الطلب



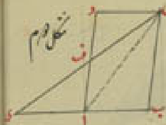
شکل شصتم

حکم شصت وچهارم در کشیدن قوسی بر خط موجود بموجب خواهش بی پرکار واین عمل از کتاب دیگر است اگر خواهند که بر خط موجود که زیر آن خط جای مرکز نباشد بموجب خواهش قوس دایره بی پرکار بکشند فرض کردیم خط ا ب مثل شکل شصت ویکم اول خط مذکور را بجای س نصف کرده بحکم چهارم این مقاله عمود س ج بموجب خواهش بر آرند که این عمود در اصل سهم قوس مطلوب است و ا ج را وصل نمایند من بعد خط ج د چنان بر آرند که موازی ب س و مساوی ا ج باشد پس ا د بکشند در صورت مثلث متساوی الساقین ا ج د تیار شد وهمین مثلث آله میشود برای کشیدن قوس مطلوب باید که برابر مثلث مذکور مثلثی از دفتین یا از تخته چوب یا از ورق آهنی وغیره تیار نموده بدارند بعده دو عدد سوزن آورده دو عدد بجای ا و ب که طرفین خط موجود اند ویکی بجای ج که سر سهم است نصب کنند بعده مثلث آهنی وغیره مذکور را گرفته بر خط ل م که مساوی خط موجود ا ب است مثل شکل شصت ودوم چنان بگردانند که ساقین مثلث دو سوزن را مس کرده گردیده شوند از مثلث ک ج است قوس مطلوب پیدا خواهد کرد باید که بجای ج قلم یا سوزن داشته مثلث را بگردانند که قوس نمایان شود

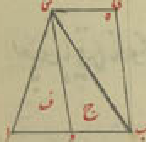


شکل شصت ویکم

ب د و هو المطلوب


شکل دوم

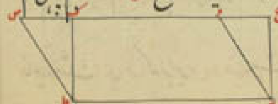
حکم سیوم اگر خواهند که برابر مثلث اب س متوازی الاضلاع مثل شکل سیوم تیار کنند اول قاعدهٔ اب را در نقطهٔ د نصف کرده س د را وصل نمایند بعده خط ب ی متوازی س د از نقطهٔ ب بکشند و خط س ی متوازی اب هم برارند در نصورت متوازی الاضلاع د ی برابر مثلث اب س خواهد شد دلیل مثلث ج برابرست بمثلث ف بحکم چهل و سیوم مقالهٔ دوم و همچنان مثلث مذکور ج مساویست بمثلث ه بحکم سی و هفتم مقالهٔ دوم ازین ثابت گشت که مثلث ف و ه بحکم سیوم مقالهٔ دوم مساوی اند پس مثلث ف را بجای مثلث ه بدارند در نصورت متوازی الاضلاع د ی برابر مثلث اب س تیار خواهد شد و هو المطلوب


شکل سیوم

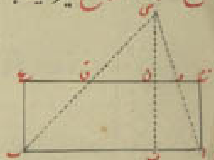
حکم چهارم اگر خواهند که برابر مثلث اب س متوازی الاضلاع مثل شکل چهارم چنان تیار کنند که زاویه ا بحال ماند اول اس را در نقطهٔ م نصف کرده خط م و متوازی اب برارند و ب و متوازی اس هم برارند در نصورت متوازی الاضلاع او برابر مثلث اب س خواهد شد دلیل خطوط ام و م س اول برابر قطع کرده و ب و برابرست به ام بحکم سی و هشتم مقالهٔ دوم و دو مثلث ب و و م س برابر و متوازی شدند پس مثلث و برابر مثلث ی بحکم پنجاه و نهم مقالهٔ دومست و ازین ثابت گشت که متوازی الاضلاع او برابرست بمثلث اب س و هو المطلوب


شکل چهارم

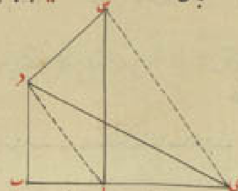
حکم پنجم اگر خواهند که برابر متوازی الاضلاع ص ط ر و مثل شکل پنجم مستطیل تیار نمایند اول بر خط ر ط بر نقطهٔ ط عمود ط ک برارند بعده ک ع را برابر ط ر نمایند و ر ع را وصل کنند در نصورت مستطیل ع ک ط ر برابر خواهد شد به متوازی الاضلاع ص ط ر و بحکم چهل ام مقالهٔ دوم و هو المطلوب


شکل پنجم

حکم ششم اگر خواهند که برابر مثلث اب س مثل شکل ششم مستطیل تیار کنند اول عمود س ف از نقطهٔ س بر خط اب فرود آرند بعده عمود را بر نقطهٔ ن نصف کرده از نقطهٔ منتصف ن خط ج ع متوازی اب برارند من بعد ن ج را برابر ف ا کنند و ن ع را برابر ف ب نیز کنند پس ب ع و اج بکشند در نصورت مستطیل اب ع ج برابر مثلث اب س خواهد شد دلیل خط ن ج که مقطوع است برابر و متوازی اف است بحکم سی و ششم مقالهٔ دوم خط اج متوازی و متساوی است بخط ن ف و همچنان به ن س است و ازین ثابت میشود بحکم پنجاه و نهم مقالهٔ دوم که مثلث اج و برابرست بمثلث ن س و و بهمین دلیل مثلث ب ع ق برابرست بمثلث س ق ن و دو ضلع ع ج و اب متوازی و متساوی شدند ب ع و اج نیز بحکم سی و ششم مقالهٔ دوم متوازی و متساوی اند پس متوازی الاضلاع اب ع ج قایم الزاویه است چراکه در نقطهٔ ف دو قایمهٔ زاویتین قایمه بشدند زاویتین متقابل ج و ع هم قایمه اند و دو قایمهٔ ج و ع قایمه شدند زاویتین ج اب و اب ع نیز قایمه هستند بحکم سی و هشتم مقالهٔ دوم و هو المطلوب

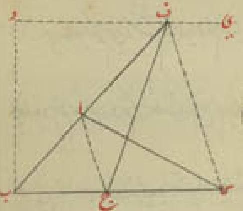

شکل ششم

حکم هفتم اگر خواهند که برابر منحرف اب د س مثل شکل هفتم مثلث تیار نمایند اول قاعده ب ا را تا ی دراز نمایند بعده اد بکشند و خط س ی متوازی اد از نقطهٔ س برارند بعده خط د ی بکشند در نصورت مثلث د ی ب برابر منحرف مذکورست دلیل مثلث ا د س و ا د ی که بر یک قاعده اد اند و در میان دو خط متوازی اد و س ی هستند بحکم چهل و دوم مقالهٔ دوم متساوی اند و مثلث اب د را در هر دو مثلث شریک کنند پس مثلث کلان ب د ی برابرست به منحرف اب د س بحکم چهارم مقالهٔ دوم و هو المط

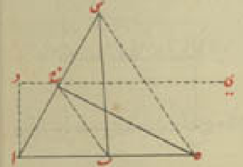

شکل هفتم

حکم هشتم اگر خواهند که مثلث اب س را برابر ارتفاع ب د مثل شکل هشتم بلند نمایند اول خط د ی متوازی قاعده ب س بکشند

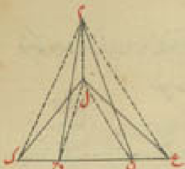
وضلع ب ا را البوی ا تا به ف دراز نمایند وخط س ف برارند بعده خط اج متوازي س ف بکشند پس ضلع ف ج بکشند که مثلث مطلوب ب ج ف است برابر ارتفاع ب د دلیل مثلث اج ف بحکم جهل و دوم مقاله دوم برابر است به مثلث اج س و دیگر مثلث اج س را براي معاوضه در جاي مثلث اج ف نهند در صورت مثلث ب ج ف برابر مثلث موجود اب س و برابر ارتفاع مفروض ب د خواهد شد و هو المطلوب


شکل هشتم

حکم نهم ۹ اگر خواهند که مثلث بلند اب س را برابر ارتفاع ا د مثل شکل نهم پست نمایند اول خط د ي متوازي اب بکشند و از جاي تقاطع ج خط ب ج برآرند و قاعده اب را البوي ب تا ه دراز کشند پس س ه متوازي ب ج کشند و ج ه را وصل نمایند دلیل مثلث اج ه برابر مثلث موجود اب س بحکم هشتم این مقاله خواهد شد و هو المطلوب

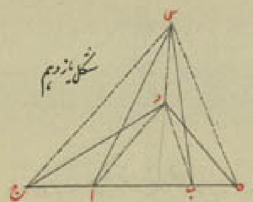

شکل نهم

حکم دهم ۱۰ اگر خواهند که مثلث ع ک ل را تا نقطه م مثل شکل دهم بلند کنند اول خطوط ل م و م ک و ع م بکشند بعده ل ق متوازي ک م کشیده ق م برآرند من بعد ل ن موازي م ع کشیده م ن نیز برآرند دلیل مثلث ق ل م را که برابر مثلث ق ل ک است برداشته معاوضه آن مثلث ق ل ک نهند و نیز مثلث ن ل م را که برابر مثلث ن ل ع است برداشته معاوضه آن مثلث ن ل ع نهند در صورت مثلث بلند مطلوب م ن ق برابر مثلث پست موجود ع ک ل خواهد شد و هو المطلوب

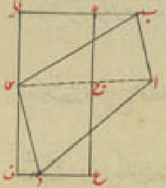

شکل دهم

حکم یازدهم ۱۱ اگر خواهند که مثلث اب س را تا نقطه د مثل شکل یازدهم پست نمایند اول خطوط د ا و د ب و د س بکشند و قاعده

اب را هر دو طرف دراز نمایند بعده س ه موازي د ب و س ج موازي د ا بکشند و د ج و د ه را وصل نمایند دلیل مثلث ب د ه را که برابر ب د س است برداشته معاوضه آن مثلث ب د س نهند و نیز مثلث ا د ج را که برابر ا د س است هم برداشته معاوضه آن مثلث ا د س نهند در صورت مثلث مطلوب د ج ه برابر مثلث موجود اب س خواهد شد و هو المطلوب

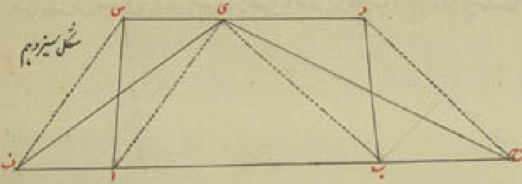

شکل یازدهم

حکم دوازدهم ۱۲ اگر خواهند که منحرف اب س د را متوازي الاضلاع قایم الزاویه یعني مستطیل مثل شکل دوازدهم نمایند اول وتر اس کشیده موازي آن ب ي و ع ف برآرند بعده از عمود ه ع خط اس را دو حصه متساوي در نقطه ج بحکم اول مقاله سیوم نمایند و از نقطه س خط ي ف موازي ع ه بکشند در صورت مستطیل ي ف ع ه برابر منحرف مذکور خواهد شد دلیل متوازي الاضلاع قایم الزاویه ج ي برابر است بمثلث اس ب و متوازي الاضلاع قایمه ج ف نیز برابر است بمثلث اس د چرا که هر یک از متوازي الاضلاع قایمه مذکور که بر نصف قاعده هر دو مثلث تیار شده اند و متساوي الارتفاع اند پس برابر هر دو مثلث شدند و منحرف مزبور برابر مستطیل شد و هو المط

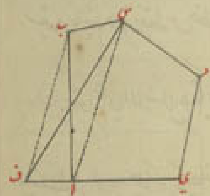

شکل دوازدهم

حکم سیزدهم ۱۳ اگر خواهند که برابر منحرف اب س د مثل شکل سیزدهم مثلثي چنان تیار نمایند که زاویه بالاي مثلث بر نقطه ي باشد اول قاعده اب را هر دو طرف دراز کشند و ي ب و ي ا را وصل نمایند بعده د ج موازي ي ب و س ف موازي ا ي بکشند من بعد ي ج و ي ف را وصل نمایند دلیل مثلث ا ي س را که برابر مثلث ا ي ف است برداشته

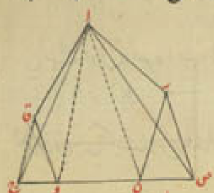
معاوضهٔ آن مثلث اف ي نهند و مثلث ب د ي را که برابر مثلث ب ي ج است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث ب ي ج نهند در نصورت مثلث مطلوب ف ج ي برابر منحرف مذکور خواهد شد و هو المطلوب


شکل سیزدهم

حکم چاردهم ۱۴ اگر خواهند که مخمس اب س د ي را ذوار بعه اضلاع س د ي ف مثل شکل چاردهم نمایند اوّل خط اس بکشند و خط ب ف موازي اس بر آرند و س ف را وصل کنند دلیل مثلث اس ب را که متساوي اس ف است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث اس ف نهند سطح مخمس بحال خواهد ماند در نصورت گویا ذوار بعة الاضلاع س د ي ف برابر مخمس اب س د ي شد و هو المطلوب

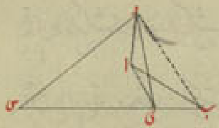

شکل چاردهم

حکم پانزدهم ۱۵ اگر خواهند که مخمس اق و ن ر را مثل شکل پانزدهم مثلث تیار نمایند اول قاعدهٔ د ن را هر دو طرف دراز کشند بعده او بکشند و ق ج موازي او کشیده ج ا را وصل کنند من بعد ان بکشند و ر ص موازي ان کشیده اص را وصل کنند دلیل مثلث اق و را که برابر مثلث اوج است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث اوج نهند و همچنان مثلث ان ر را که مساوي مثلث اص ن است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث اص ن نهند در نصورت مثلث اج ص برابر مخمس اق د ن ر خواهد شد و هو المطلوب

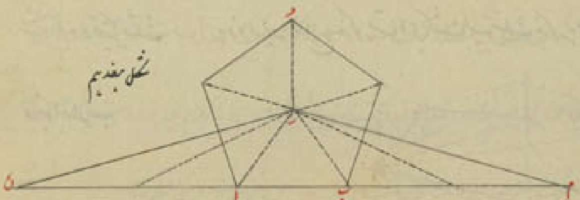

شکل پانزدهم

حکم پانزدهم

حکم شانزدهم ۱۶ اگر خواهند که ذوار بعه اضلاع اب س د را که در ان نوک زاویهٔ ب اد اندرون باشد مثل شکل شانزدهم مثلث تیار نمایند اول ب د کشیده موازي آن اي بر آرند و دي را وصل نمایند دلیل مثلث اي ب را که متساوي مثلث اي د است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث اي د نهند در نصورت مثلث مطلوب س ي د برابر ذوار بعه اضلاع مذکور شد و هو المطلوب

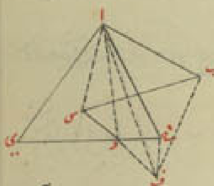

شکل شانزدهم

حکم هفدهم ۱۷ اگر خواهند که برابر مخمس صحیح اب د مثل شکل هفدهم مثلث تیار نمایند اول قاعده اب را هر دو طرف چنان دراز کنند که مساوي محیط مخمس مذکور باشد یعنی خط ان م پنج چند قاعده اب باشد بعده از مرکز ر خطوط ر ن و ر م بکشند در نصورت مثلث م ر ن برابر مخمس صحیح مذکور خواهد شد دلیل مثلث اب ر خمس مخمس صحیح مذکور است و همچنان مثلث مذکور خمس مثلث م ر ن است بحکم چهل و سیوم مقاله دوم و بحکم ششم مقاله دوم ثابت میشود که مثلث م ر ن برابر است به مخمس صحیح مذکور و هو المطلوب


شکل هفدهم

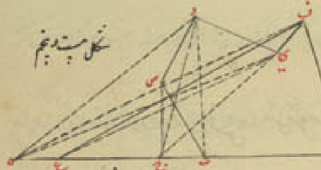
حکم هجدهم ۱۸ اگر خواهند که برابر مخمس اد ب راب که ضلع مخمس مذکور است مثل شکل هجدهم مثلث تیار کنند اول قاعده مخمس اي را لبوي ي تا ج دراز بکشند بعده س ي کشیده و موازي او د ف هم کشیده س ف برارند دلیل در نصورت مثلث س ي د را که مساوي س ي ف است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث س ي ف نهند پس ذوار بعه اضلاع اب س ف برابر مخمس مذکور خواهد شد پس از ان ب ف کشیده موازي آن س ج بر آورده ب ج بکشند دلیل مثلث ب ف س را که برابر مثلث ف ب ج است بر داشته معاوضهٔ آن مثلث ب ف ج نهند در نصورت مثلث مطلوب اب ج برابر ذوار بعه اضلاع مذکور اب س ف

حکم بیست و چهارم [۲۴] اگر خواهند که مسطح اب س دي را که در آن نوک زاویه ب س د اندرون باشد مثل شکل بیست و چهارم مثلث نمایند اول ضلع
س د را تا به ف و ضلع ي د را تا ب ج دراز نمایند بعده اس کشیده و موازي آن ب ف برآورده خط اف بکشند پس مثلث اس ف برابر مثلث
اس ب خواهد شد من بعد اد کشیده و موازي آن ف ج برآورده خط اج بکشند پس مثلث اد ف را که برابر اد ج است بر ذو نشسته معاوضه آن
مثلث اد ج نهند در نیصورت مثلث مطلوب اي ج برابر مسطح مذکور موجود خواهد شد و هو المطلوب



شکل بیست و چهارم

حکم بیست و پنجم [۲۵] اگر خواهند که برابر مسطح اب س دي ف مثل شکل بیست و پنجم مثلث تیار نمایند اول ب د کشیده و موازي آن س ج برآورده
خط دج بکشند پس مثلث ب د س را که مساوي ب د ج است بر ذو نشسته معاوضه آن مثلث ب د ج نهند بعده ي ج کشیده و موازي
آن د ه برآورده خط ي ه بکشند پس مثلث ي ج د را که برابر مثلث ي ج ه است بر ذو نشسته معاوضه آن مثلث ي ج ه بنهند من بعد
ف ه کشیده و موازي آن ي ع برآورده خط ف ع بکشند پس مثلث ي ع ه را که برابر مثلث ي ع ف است بر ذو نشسته معاوضه آن
مثلث ي ع ف نهند در نیصورت مثلث مطلوب اع ف برابر مسطح مذکور موجود خواهد شد و هو المطلوب

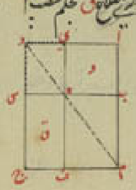


شکل بیست و پنجم

حکم بیست و ششم [۲۶] اگر خواهند که متوازي الاضلاع م س را مثل شکل بیست و ششم برابر ارتفاع م ا بلند نمایند و دائم شد خط س ب عرض نیست
اول اد موازي ضلع س ب برآرند و ج س را تا به د دراز کنند و وتر دم بکشند بعده خط ف ي از نقطه ه موازي ام بکشند در نیصورت

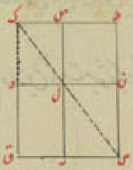
موازي

متوازي الاضلاع مطلوب م ي برابر متوازي الاضلاع موجود م س خواهد شد دلیل متوازي الاضلاع د برابر است بمتوازي الاضلاع ق بحکم شصت و پنجم
مقاله دوم و هو المط



شکل بیست و ششم

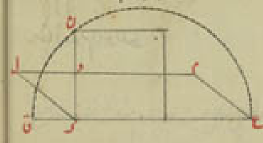
حکم بیست و هفتم [۲۷] اگر خواهند که متوازي الاضلاع س ن و ق را برابر س ر داشته مثل شکل بیست و هفتم متوازي الاضلاع دیگر برابر ق بکشند
اول ضلع ر ل ص موازي س ن از نقطه ر بکشند و ق و را تا ک دراز کنند و س ن را نیز تا ط دراز کنند بعده وتر س ک چنان کشند
که بر نقطه ل گذشته رود و پس ک ط موازي و ن برآرند در نیصورت متوازي الاضلاع س ر ص ط برابر متوازي الاضلاع س ن
و ق خواهد شد دلیل مسطح متمم ط ل که داخل شده است برابر است به مسطح متمم ل ق که برآورده شده بحکم شصت و پنجم مقاله دوم و هو المط



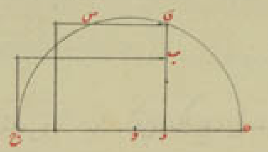
شکل بیست و هفتم

حکم بیست و هشتم [۲۸] اگر خواهند که برابر مستطیل ب ج مثل شکل بیست و هشتم و بیست و نهم مربع تیار نمایند اول ج د تا ه دراز کنند و د ب
را تا ي نیز دراز نمایند و د ه برابر د ب کنند بعده ه ج بر نقطه و نصف کرده باز از مرکز و نصف دایره ه ي ج برآرند مربع مطلوب د س
که بر ضلع د ي تیار شده است مساویست به مستطیل موجود ب ج دلیل از شکل بیست و هشتم خط د ي متوسط متناسب است به خطین طرفین
د ج و د ه و یا به د ب که مساوي د ه است بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم و بحکم شصت و چهارم مقاله دوم اثبات میشود که مربع د س مساویست
به مستطیل موجود ب ج اگر خواهند که برابر متوازي الاضلاعي که زوایای آن قایمه نیستند مثل شکل بیست و نهم مانند متوازي الاضلاع
ع ک ل م مربع تیار نمایند اول خط متوسط ک ن در طرفین ک ع و ک ق که ک ق مساویست بعمود ک و برآرند و برابر ضلع
ک ن مربع تیار کنند دلیل این همان دلیل صدر است و هو المطلوب

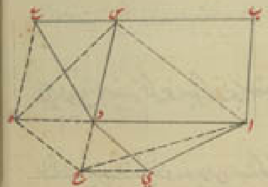
شکل بیست و نهم



شکل بیست و هشتم



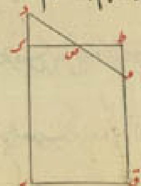
حکم بیست و نهم اگر خواهند که سطح اب س دي را در میان دو خط متوازي ب س و ا د مثل شکل سي ام داخل نمایند اول س د را تا ح و
ا د را تا ه دراز کنند بعده ي ح موازي ا د بر آرند و ا س کشیده موازي آن ح ه بکشند من بعد ه ع موازي د س نمایند و د ع بکشند
در صورت مثلث د س ع که داخل خطین متوازیین شده است مساوي خواهد شد بمثلث ا د ي که از سطح النقصان شده است و براي دلیل ا ح
د س ه بکشند دلیل مثلث ا س ه و ا س ح بحکم چهل و دوم مقاله دوم برابراند و قتیکه مثلث ا س د که مشترک است از مثلثین مذکورین
نقصان نمایند باقیماند مثلثین متساویین س د ه و ا د ح و مثلث س د ع برابر است بمثلث س د ه و مثلث ا د ي برابر است بمثلث ا د
ح بحکم چهل دوم مقاله دوم و ازین ثابت میشود که مثلث س د ع برابر است بمثلث ا د ي و هو المطلوب



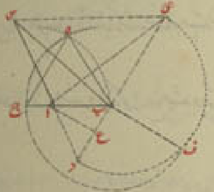
شکل سی ام

حکم سی ام اگر خواهند که برابر منحرف د و ق ر که دران دو ضلع د ر و ق و از صاحب متوازي اند مثل شکل سي و یکم مستطیل تیار کنند اول
د و را بجای ص نصف نمایند بعده خط ط ک از نقطه ص موازي ق ر بکشند و ق و را تا ط دراز کنند دلیل مثلث د ط ص که داخل شده است
و مثلث ص ک د که نقصان شده است این هر دو مثلثین بحکم پنجاه و نهم مقاله دوم متساوي اند در صورت مستطیل ط ر برابر خواهد شد بمنحرف
مذکور و هو المطلوب

شکل سی و یکم



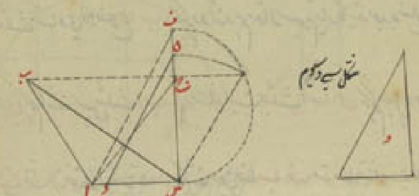
حکم سی و یکم اگر خواهند که برابر مثلث مختلف الاضلاع اب س مثل شکل سي و دوم مثلث متساوي الاضلاع تیار نمایند اول زیر قاعده اب
مثلث متساوي الاضلاع اب د بحکم دوازدهم مقاله سیوم تیار نمایند بعده ضلع د ب تا ي دراز کنند و خط س ي موازي اب بر آرند و خط
ا ي هم بکشند پس مثلث اب ي مساوي است بمثلث اب س بحکم چهل و دوم مقاله دوم بر خط د ي نصف دایره د ف ي نمایند و عمود
ب ف از نقطه ب بر خط د ي بکشند این خط ب ف متوسط متناسب در طرفین ب ي و ب د بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم خواهد شد بعده
ب را مرکز کرده قوس ف ح ه بکشند و بهمین کشادگی پرکار ح را مرکز کرده قوس ب ه هم بر آرند و خطین ح ه و ب ه بکشند میگوییم که
مثلث متساوي الاضلاع ب ح ه برابر مثلث مختلف الاضلاع اب س است دلیل ش خط ب ي و ب ف و ب د متناسب اند
و مثلثین ب ي ا و ب د ا بر طرفین ب ي و ب د یک بلندي ا ع تیار شده اند و ب ح برابر خط متوسط متناسب ب ف است
و مثلث ب ح ه متشابه بمثلث اب د تیار شده در صورت بحکم شصت و هفتم مقاله دوم ثابت شد که مثلث مذکور یعنی ب ح ه
برابر است بمثلث ب ي ا و همچنان برابر است بمثلث موجود اب س و هو المطلوب



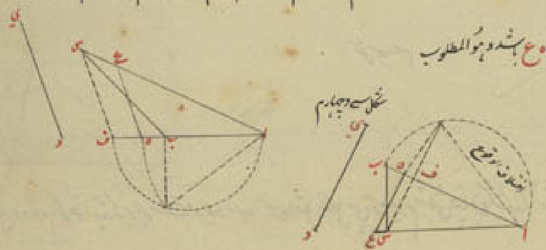
شکل سی و دوم

حکم سی و دوم اگر خواهند که برابر مثلث موجود اب س مثل شکل سي و سیوم مثلثي چنان بکشند که متشابه باشد بمثلث و که علیحده موجود است
اول مثلث ا س ف متشابه مثلث و بحکم بیست و هفتم مقاله سیوم بکشند و خط ب ج موازي ا س بر آرند بعده خط متوسط متناسب
س ه در طرفین س ف و س ج بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم پیدا کنند پس ه د موازي ا ف بکشند در صورت مثلث مطلوب س د ه
متشابه مثلث و و متساوي بمثلث موجود اب س خواهد شد دلیل این است خط س ف و س ه و س ج متناسب اند که تیار کرده شدند
و مثلثین ا س ف و ا س ج یک بلندي س ا اند و قاعدتین آنها خطین طرفین س ف و س ج هستند و مثلث س د ه تیار
س ه متوسط متناسب تیار شده و متشابه است بمثلث ا س ف یا بمثلث و که متشابه اوست بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم و بحکم

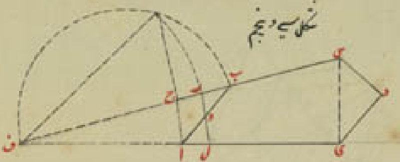
شصت و هفتم مقاله دوم مثلث مذکور یعنی مثلث س د ه متساویست بمثلث ا س ج که این متساوی مثلث موجود ا ب س است و هو المطلوب



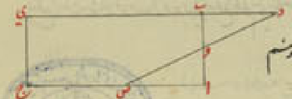
حکم سی و سیوم اگر خواهند که خطی موازی خطی ی د مثل شکل سی و چهارم چنان بکشند که از آنخط مع زاویه ا مثلثی برابر مثلث ا ب س تیار شود اول س ف موازی د ی بر آرند و اگر ضرور افتد ا ب را تا ف دراز کشند و خط متوسط متناسب ا ه در طرفین ا ف و ا ب بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم پیدا کرده ضلع ه ع موازی د ی یا س ف که موازی اوست بکشند در صورت مثلث مطلوب ا ع ه متساوی مثلث موجود ا ب س خواهد شد و زاویه مشروطه ا خود مشترک است دلیل مثلثین ا ف س و ا ب س بر طرفین ا ف و ا ب بموجب بلندی س تیار شده و مثلث مطلوب ا ه ع بر خط متوسط ا ه که تیار گشته متشابه است بمثلث ا ف س بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم و بحکم شصت و هفتم مقاله دوم مساویست بمثلث موجود ا ب س و خط موازی مشروط مذکور ه ع بشده و هو المطلوب



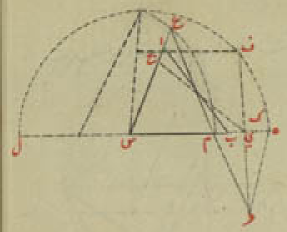
حکم سی و چهارم اگر خواهند که ضلع ا ب را که در مخمس ا ب د است موقوف کرده ضلع دیگر مثل شکل سی و پنجم متوازی کنند بخط موجود س ی اول ضلع ی ا و س ب را چنان دراز نمایند که بر نقطه ف ملاقی شوند پس ا ج موازی س ی بکشند بعده خط متوسط متناسب ف ر را در طرفین ف ج و ف ب بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم پیدا کنند من بعد ضلع مطلوب ر ل موازی ا ج بکشند دلیل مثلثین ا ب ف و ف ل ر بحکم سی و سیوم این مقاله متساوی اند من بعد منحرف ا و ر ف را که مشترک مثلثین مذکورین است انفصال کنند پس مثلث و ب ر که داخل سطح گردیده مساویست بمثلث و ل ا که از سطح خارج گردیده در صورت سطح مخمس بحال ماند و ضلع ر ل در معاوضه ضلع ا ب متوازی س ی شده و هو المطلوب



حکم سی و پنجم اگر خواهند که از متوازی الاضلاع موجود ا ب ی ج مثل شکل سی و ششم ضلع ا ب را تا نقطه د دراز نمایند اول ا ب را در نقطه د تنصیف نمایند بعده خطی از نقطه د و ب استقامت گذارند تا آنخط د و س بشود دلیل مثلث و ب د را که شامل سطح کرده اند مساویست بمثلث د ا س که خارج گردیده بحکم پنجاه و نهم مقاله دوم و هو المطلوب

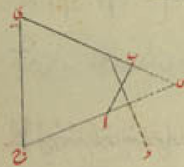


حکم سی و ششم اگر خواهند که مبادله ضلع ا ب که آن از مثلث ا ب س است مثل شکل سی و هفتم یک ضلع دیگر چنان بر آرند که مقابل بشده بنقطه د یعنی اگر آن ضلع نو مبدا استقامت دراز کنند تا نقطه د برسد اول ضلع ب س را هر دو طرف دراز نمایند بعده د ی ف را استقاطع بخط س ب بانداز نمایند یعنی عمود بر آرند و ی ف برابر د ی نمایند و ف ج موازی ب س بکشند پس از آن بر ضلع س ج مثلث س ج ک مساوی مثلث ا ب س بحکم نهم این مقاله بکشند بعده د ه موازی ا س بر آرند و س ل برابر س ک نمایند و پس آنخط س ه خط متوسط متناسب س م در طرفین م ه و س ل بحکم پنجاه و سیوم مقاله سیوم پیدا نمایند بعده خط مطلوب د م ع بکشند در صورت مثلث مطلوب س م ع برابر مثلث موجود ا ب س خواهد شد دلیل خطوط ه م و م س و س ل و یا س ک که برابر س ل است متناسب تیار شده پس مثلثین د ه م و س ج ک بر طرفین م ه و س ک متساوی الارتفاع گشتند چراکه بر صدد د ی و ی ف متساوی قطع گردیده اند و د ه موازی س ع است پس مثلث س ع م که بر خط متوسط متناسب س م تیار شده متشابه است بمثلث د ه م بحکم پنجاه و نهم مقاله دوم و از این تقریر بحکم شصت و هفتم مقاله دوم مثلث س ع م برابر است بمثلث س ج ک و چونکه متساوی س ج ک شد برابر ا ب س که موجود است هم خواهد شد چراکه مثلث س ج ک را برابر ا ب س در صدد تیار کردند و هو المطلوب



شکل سی و هفتم

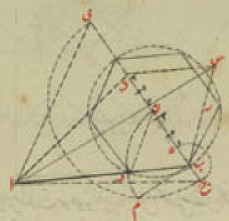
حکم سی و هفتم ۳۷ اگر خواهند که از سطح اب ج معادضه ضلع اب مثل شکل سی و هشتم ضلع دیگر چنان بکشند که مقابل شود به نقطه د یعنی اگر آن ضلع نو جدا باستقامت دراز نمایند تا نقطه د رسد اول ضلعین ی ب و ج ا باستقامت چنان دراز کنند که بر نقطه س ملاقی شوند بعده از مثلث اب س ضلع اب را موقوف کرده دیگر ضلع بحکم سی و ششم انتقال چنان بکشند که ضلع نو باستقامت تا نقطه د رسد و هو المط

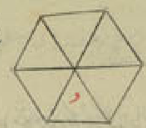


شکل سی و هشتم

حکم سی و هشتم ۳۸ اگر خواهند که برابر مثلث اب س مسدس و غیره صحیح مثل شکل سی و نهم تیار کنند اول بموجب خواهش در صورت کشیدن مسدس یک مسدس صحیح علحده مانند د تیار نمایند بعده بر اب مثلث اب ی متشابه مثلث د چنان تیار کنند که زاویهٔ ای ب زاویهٔ مرکزی باشد پس ضلع ب ی را لطرف ب دراز کنند و س ف موازی اب بر آرند و اف بکشند پس مثلث اب ف مساوی مثلث موجود اب س بحکم چهل و دوم مقاله دوم خواهد شد من بعد ب ف را در صورت مسدس شش حصه متساوی نمایند بعده ب ج را برابر یکحصه ب ه نمایند و خط ب م متوسط متناسب در طرفین خط ب ی و خط ب ج بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم بر آرند و ب را مرکز کرده قوس م ن بکشند بعده ن را مرکز کرده دایره ب و ر و غیره بکشند و درین دایره مسدس برابر مثلث موجود تیار خواهد شد دلیل این است خط ب ی و ب م و ب ج متناسب اند پس مثلثین ب ی ا و ب ج ا که بر طرفین ب ی و ب ج بارتفاع ا ن تیار شدند و مثلث ب و ن که بر خط ب ن که خط ب ن برابر خط متوسط ب م است تیار شده است و مثلث مذکور ب و ن متشابه است بمثلث ب ا ی و وقتیکه مثلث ب و ن متشابه مثلث ب ا ی شد برابر است بمثلث ب ا ج و این مثلث سدس مثلث اب ف است و مثلث ب و ن

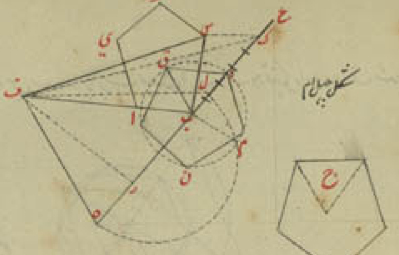
سدس مسدس ب و ر و غیره است و ازین ثابت گشت که مسدس ب و ر برابر است بمثلث اب ف و وقتیکه برابر اب ف شد برابر مثلث موجود اب س هم خواهد شد و هو المطلوب





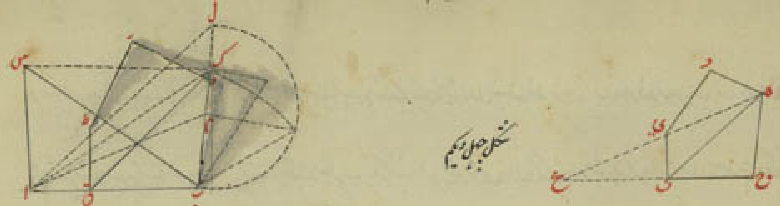
شکل سی و نهم

حکم سی و نهم ۳۹ اگر خواهند که برابر مخمس غیر صحیح اب د مخمس صحیح مثل شکل چهلم تیار نمایند اول برابر مخمس غیر صحیح مذکور مثلث ب س ف بحکم هجدهم یا نوزدهم همین مقاله تیار سازند بعده حسب خواهش مخمس صحیح مانند ج تیار کنند بعده مثلث ب ف ه متشابه مثلث ج بحکم بیست و هفتم مقاله سیوم چنان تیار نمایند که زاویهٔ ه زاویهٔ مرکزی مانند ج باشد من بعد خط ه ب را تا ع دراز کنند پس س ک موازی ب ف بر آرند و ف ک کشند پس مثلث ب ف ک برابر مثلث ب ف س بحکم چهل و دوم مقاله دوم خواهد شد بعد ازین خط ب ک را در صورت کشیدن مخمس پنج حصه نمایند و خط متوسط متناسب ب م در طرفین ب ه و ب ل که پنجم حصه است بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم بر آرند بعده ب ق موازی ف ه بکشند و زاویه د ب ق برابر زاویهٔ مرکزی ه یا ج که برابر است بحکم بیست و نهم مقاله دوم خواهد شد پس نقطه ب را مرکز کرده بتفاوت ب م دایره م و ق بکشند پس درین دایره خط و ق یک ضلع مخمس صحیح مطلوب و ق ن و غیره خواهد شد دلیل نصف قطر ب و برابر است بخط متوسط متناسب ب م و ازین هر سه خط ه ب و ب و و ب ل که متناسب اند مثلثین ه ب ف و ب ل ف که بر طرفین ه ب و ب ل متساوی الارتفاع یعنی مانند بلندی ر ف تیار گشتند و مثلث ب و ق بر خط متوسط ب و تیار شده است و متشابه است بمثلث ه ب ف بحکم پنجاه و هشتم مقاله دوم و مثلث مذکور ب و ق نیز برابر است بمثلث ب ل ف بحکم شصت و هفتم مقاله دوم پس مثلث ب ل ف خمس مثلث ب ک ف است و هم خمس مخمس غیر صحیح اب د و ازین ظاهر میشود که مثلث ب و ق برابر است بمثلث ب ل ف که خمس مخمس غیر صحیح اب د و همچنین خمس مخمس صحیح و ق ن است و ازین ثابت میشود بحکم ششم مقاله دوم که مخمس غیر صحیح برابر است بمخمس صحیح و هو المطلوب

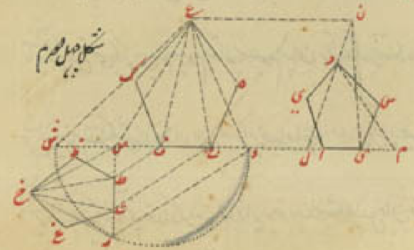


حکم چهل ام اگر خواهند که برابر مثلث موجود اب س مخمسی متشابه مخمس دیگر موجود و ج مثل شکل چهل و یکم تیار کنند اول مثلث اب ل متشابه مثلث
ف ج ه بحکم بیست و هفتم مقاله سیوم تیار نمایند و س ک موازی اب برآرند بعده مسطح ج د را بحکم بیست و هم یا نوزدهم این مقاله مثلث ج ه
ع تیار سازند من بعد خط ب ک را در نقطه م چنان قطع کنند که خط ج ع بر نقطه ف منقطع شده است بحکم چهل و هشتم مقاله سیوم پس از این
خط متوسط متناسب ب و در طرفین خط ب ل و ب م بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم برآرند بعده و ق موازی ال بکشند پس مثلث د ب ق
متشابه خواهد شد بمثلث اب ل بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم و نیز متشابه مثلث ج ه ف که علیحده موجود است خواهد شد و بر خط و ق مخمس
و ق ط ر متشابه مخمس ه ف ی د بحکم بیست و نهم مقاله سیوم تیار کنند در صورت مسطح ب ر متشابه خواهد شد بمسطح موجود ج د بحکم
شصت و هشتم مقاله دوم و تساوی مثلث اب س بمسطح ب د ر ط ق از دلیل کرده می شود و دلیل خط ب و متوسط متناسب تیار شده است
در طرفین ب ل و ب م و مثلثین اب م و اب ل بر طرفین مذکورین متساوی الارتفاع از بلندی ب ا تیار گشتند و مثلث
ب و ق که بر خط متوسط ب و تیار شده است متشابه است بمثلث اب ل و بحکم شصت و هفتم مقاله دوم ثابت گشت که متساوی است
بمثلث اب م و مثلث اب ک بحکم چهل و هفتم مقاله دوم آنچه نسبت میدارد بمثلث اب م یا بمثلث ب و ق که مساوی او است
همچنان مثلث ج ه ع نسبت دارد بمثلث ف ج ه چرا که خط ب ک منقطع شده است بر نقطه م همچنان بهمان نسبت خط ج ع بر نقطه
ف منقطع است و مثلث ج ه ف آنچه نسبت دارد بمسطح ج د همچنان همان نسبت دارد مثلث ب و ق بمسطح ب ر بحکم پنجاه و دوم
مقاله دوم چرا که سطحین ج د و ب ر متشابه اند و مثلث ج ه ع برابر مسطح ج د تیار شده است و ازین ثابت میشود که مثلث اب ک
یا مثلث اب س که متساوی اوست برابر است بمسطح ب د ر ط ق و هو المطلوب

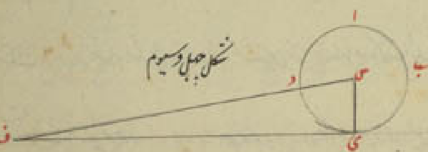
حکم چهل و یکم



حکم چهل و یکم اگر خواهند که برابر مسطح موجود س ی مسطحی متشابه مسطح دیگر موجود ه ک مثل شکل چهل و دوم تیار کنند اول مسطح س ی را مثلث
د ل م بحکم یازدهم این مقاله تیار نمایند بعده مسطح ه ک را مثلث ع و ص تیار سازند پس مثلث د ل م را مانند ارتفاع مثلث ع و ص
مثلث ن ل ق بحکم هشتم این مقاله کشند بعده و ص را تا ش دراز کنند و ص ش را برابر ل ق که قاعده مثلث ن ق ل است قطع نمایند من بعد خط
متوسط متناسب ص ر در طرفین ش ص و ص و که هر دو قاعده مثلثین مذکورین اند بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم پیدا نمایند پس خط د ر کشیده موازی
این د ر خطوط ف ط و ج ت برآرند در صورت خط ص ر بجای ط ت مانند خط ص و که بجای ف و ج تقسیم شده است بحکم پنجاه و یکم مقاله
دوم منقسم خواهد شد پس از ان مثلث ص ر خ را متشابه مثلث و ص ع تیار نمایند و خطوط ط خ و ت خ برآرند بعده ط خ را قاعده کرده
مثلث ط خ ظ متشابه مثلث ف ع ک بکشند پس ت خ را قاعده کرده مثلث ت خ غ متشابه مثلث ج ع ه تیار کنند در صورت مسطح
ظ غ متشابه مسطح موجود ه ک و برابر مسطح موجود س ی خواهد شد برای دلیل خط ع ش بکشند دلیل این است خط و ص و ص ر و ص ش متناسب اند
و مثلث ص ر خ که تیار شده است متشابه است بمثلث ع و ص و برابر است بمثلث ع ص ش بحکم شصت و هفتم مقاله دوم پس مثلث ص ر خ
مع مسطح ظ غ متشابه است بمثلث ع و ص مع مسطح ه ک و بحکم هفتاد دوم مقاله دوم مخمس غ ظ آنچه نسبت دارد بمثلث ص ر خ همچنان مخمس
ه ک نسبت دارد بمثلث و ص ع و مخمس ه ک برابر است بمثلث ع و ص و همچنان مخمس ظ غ برابر است بمثلث ص ر خ و این مثلث ص
ر خ برابر است بمثلث ع ش ص چرا که این مثلث برابر مخمس س ی تیار گشته است و ازین ثابت گشت که مخمس س ی برابر است مخمس مطلوب
ظ غ که متشابه مخمس ه ک است و هو المطلوب

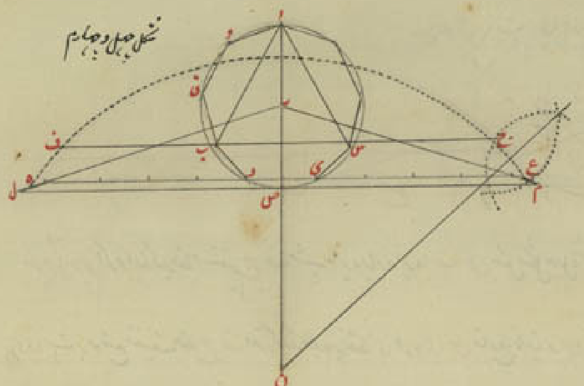


حکم ۴۲ چهل و دوم اگر خواهند که برابر دایره اب د مثل شکل چهل و سیوم مثلث تیار نمایند اول نصف قطر س ي برابرند و خط مماس ي ف برابر محیط دایره بحکم شصتم مقاله سیوم بکشند بعده س ف کشیده مثلث مطلوب تیار کنند دلیل خط مماس دایره که کشیده میشود از محوبات چنان معلوم میشود که تماس خط بدایره بر یک نقطه نیست بلکه چند نقطه محیط دایره تماس کرده است و ظاهرا خط معلوم میشود و برابر الخط دایره را تقسیم نمایند ظاهرا دایره کثیر الاضلاع خواهد شد و فیثاغورس اقطار از هر تقسیم خواهند بر آمد دایره به مثلثات متساویه منقسم خواهد شد و بحکم شصتم مقاله سیوم خط ي ف که برابر محیط دایره است لامحاله برابر شمار تقسیم دایره هم باشد و از هر نقاط تقسیم خطوط تا مرکز یعنی نقطه س بکشند پس مثلثات متساویه بحکم چهل و سیوم مقاله دوم پیدا خواهند شد فرضا اگر در دایره چارصد مثلث خورد متساویه پیدا خواهند شد لامحاله در مثلث س ي ف هم چارصد مثلث خورد متساویه پیدا خواهند شد در صورت بحکم هفتاد و چهارم مقاله اول اثبات میشود که این مثلث مطلوب س ي ف برابر دایره است و هو المطلوب



حکم ۴۳ چهل و سیوم اگر خواهند که از عمل دیگر برابر دایره موجود ر مثل شکل چهل و چهارم مثلث تیار نمایند اول در میان دایره موجود مثلث متساوی الاضلاع اب س تیار نمایند و در همان دایره متسع صحیح ا ي د وغیره هم بکشند بعده اضلاع ب س و د ي هر دو طرف دراز نمایند پس ب ف را برابر ب س و س ج را برابر س ب نمایند و د ه را برابر چار ضلع د ب ق و ا متسع کنند و بازی ي ع را برابر د ه نمایند و از ین حاصل شد که خط ه ع برابر نه ضلع متسع است و همچنان ف ج برابر سه ضلع مثلث متساوی الاضلاع است بعده خط ا ص کشیده تا ن دراز نمایند پس ق س بحکم سی و سیوم مقاله سیوم چنان بر آرند که بر نقاط ه و ف و ج و ع رود من بعد خط مماس ل ص م که موازی ه ع نیز است بکشند و خط ل ص م برابر محیط دایره اب س وغیره خواهد شد اگر بحکم شصتم مقاله سیوم حصه بسیار خورد از دایره گرفته دایره را تقسیم کنند آنچه تعداد کرات در دایره خواهند شد پس همان قدر کرات تعداد در خط مماس ل م خواهند ماند من بعد از مرکز ر

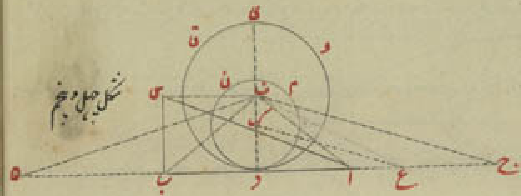
خط ر ل و ر م بکشند پس مثلث مطلوب ل م ر برابر دایره موجود بحکم چهل و دوم این مقاله خواهد شد و هو المطلوب



حکم ۴۴ چهل و چهارم اگر خواهند که برابر مثلث اب س مثل شکل چهل و پنجم دایره تیار نمایند اول قاعده اب را بر نقطه د تنصیف نموده عمود د ي خارج کنند بعده س ف موازی قاعده ب ا بکشند و نقطه ف را مرکز کرده بتفاوت د دایره د و ق بکشند من بعد دایره د و ق را بحکم چهل و سیوم این مقاله مثلث ف ج ه تیار کنند و خط د ع را متوسط متناسب در طرفین د ا و د ج بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم پیدا کنند بعده ع ک موازی ج ف بر آرند پس نقطه ک را مرکز کرده بتفاوت د دایره مطلوب د م ن بکشند این دایره مساوی خواهد شد بمثلث موجود اب س و برای دلیل ا ف و ب ف بکشند دلیل مثلثات د ج ف و د ع ک بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم متشابه اند و بسبب تشابه بحکم شصت و سیوم مقاله دوم قدر نسبت مثلثین مذکور مانند قدر نسبت اضلاع متناظره د ک و د ف که هر دو عمود اند است بتثناة بالتکریر و قدر نسبت دایرتین د و ق و د م ن مانند قدر نسبت عمود د ف و د ک که عمود و نصف قطر هر دو دایره اند است بتثناة بالتکریر و از ین ظاهر میشود که قدر نسبت مثلث د ف ج آنچه بمثلث د ع ک است همچنان قدر نسبت دایره د و ق بدایره د م ن است و بطور نسبت معاوضه قدر نسبت مثلث د ف ج بدایره د و ق همچون قدر نسبت مثلث د ع ک بدایره د م ن است و دایره د و ق مضاعفات مثلث د ف ج همچنان دایره د م ن مضاعف خواهد شد بمثلث د ک ع و مثلث د ک ع که بحکم سی و هفتم این مقاله برابر است بمثلث ا د ف و مثلث اب ف مضاعف است بمثلث ا ف د و از ین ثابت میشود که دایره د م ن برابر است بمثلث اب ف و همچنان بمثلث موجود

اب س و مثلثین اب ف و اب س بحکم چهل و دوم مقاله دوم برابر اند و هو المطلوب

شکل چهل و پنجم



حکم چهل و پنجم اگر خواهند که بر خط مستقیم ج ف شبیه بدایره برابر دایره اب س مثل شکل چهل و ششم تیار نمایند اول مرکز دایره موجودا

کی ی است بر موضع تنصیف خط ج ف مقرر کنند بعده بر نقطه ی عمود ی س خارج نمایند و س ج بکشند و س ج را بر نقطه ه تنصیف نمایند

پس بر خط س ج عمود ه ع بکشند و نقطه ع را مرکز کرده نصف دایره ج س ک بر آرند پس از ان برابری ی ک خطی ی م و ی ل

کنند در نصورت ج ف و ل م این هر دو قطر شبیه بدایره اند باید که بحکم پنجاه و ششم مقاله سیوم بر قطرین مذکورین شکل شبیه بدایره

بکشند پس این شبیه بدایره برابر دایره موجود اب س خواهد شد دلیل انصاف اقطار ج ی و ی س و ی م و ی ک که

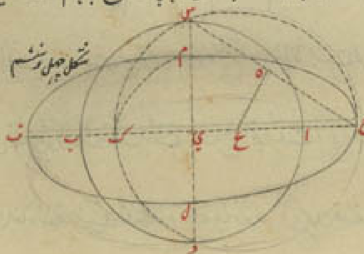
مساوی ی م است این هر سه متناسب اند بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم و همچنان هر سه قطر ج ف و س د و ل م متناسب شدند تحقیقا

در ینصورت قدر نسبت دایره س د با این شبیه بدایره مانند قدر نسبت آن مربع و مستطیل که مربع بر قطر دایره مذکور و مستطیل بر قطرین شبیه

بدایره کشیده شود خواهد شد و از ین ثابت گشت که دایره س د برابر است بشبیه بدایره و همچنان مربع برابر است بمستطیل بحکم

شصت و چهارم مقاله دوم و هو المطلوب

شکل چهل و ششم



حکم چهل و ششم اگر خواهند که برابر شبیه بدایره ج ل ف م دایره مثل همان شکل چهل و ششم تیار نمایند اول قطرین ج ف و م ل

بحکم پنجاه و هفتم مقاله سیوم چنان بکشند که بر نقطه ی بازوایای قایمه متقاطع شوند بعده خط متوسط متناسب ی س در طرفین انصاف

اقطار

اقطار ی ج و ی م بحکم پنجاه و یکم مقاله سیوم پیدا نمایند پس از مرکز ی بتفاوت ی س دایره مطلوب ا د ب س

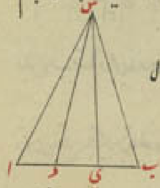
بکشند دلیل این عکس دلیل حکم چهل و پنجم است و هو المطلوب

آغاز مقاله پنجم

در عمل تقسیم سطوح اشکال بموجب خواهش یعنی هر شکلی را که خواهند بر هر عدد تقسیم مساوی یا غیر مساوی یا متناسبی بهر طوری که خواهند نمایند

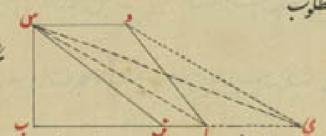
بیست حکم

حکم اول اگر خواهند که مثلث اب س را از زاویه س سه حصه متساوی نمایند مثل شکل اول اول قاعده اب را سه حصه متساوی نمایند و آنجا علامت د و ی نهند بعده خط مطلوب س د و س ی بکشند این دو خط مذکور مثلث را سه حصه متساوی خواهند کرد بحکم چهل و سیوم مقاله دوم و هو المطلوب



شکل اول

حکم دوم اگر خواهند که منحرف ب د را از زاویه س دو حصه متساوی نمایند مثل شکل دوم اول منحرف مذکور را بحکم هفتم مقاله چهارم مثلث ب س ی تیار کنند و قاعده مثلث ب ی را دو حصه متساوی در نقطه ف کرده خط مطلوب س ف بکشند این خط س ف منحرف را دو حصه متساوی خواهد کرد دلیل مثلث ب س ی برابر منحرف تیار شده و مثلث ب س ف نصف است مثلث ب س ی ازین ثابت گشت که نصف باشد هم منحرف ب د را و هو المطلوب

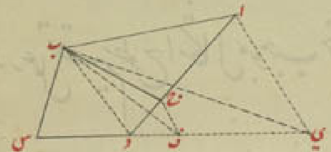


شکل دوم

حکم سیوم اگر خواهند که منحرف ا س را از زاویه ب دو حصه متساوی کنند مثل شکل سیوم اول منحرف مذکور را مثلث ب س ی نمایند و از خط ب ف مثلث را دو حصه متساوی کنند بعده ب د بر آرند و ف ج موازی ب د بکشند و خط مطلوب ب ج نیز بکشند این خط

منحرف را دو حصه متساوی خواهد کرد دلیل و قتیکه مثلث ب د ج را معاوضه مثلث ب د ف نمایند در صورت منحرف ج ب س د

برابر میشود بمثلث ب س ق و نصف میشود بمنحرف اول و هو المطلوب



شکل سیوم

و دیگر حکم چهارم اگر خواهند که خطوط از زاویه د خارج کرده منحرف ا س را مثل شکل چهارم حصه های متساوی کنند باید که آن را در صورت سه حصه نمودن

سه حصه متساوی در نقطهای ی و ه نمایند و ب د برآرند موازی ب د و خطی ی ع و دیگر ه ل بکشند بعده دو خط مطلوب

د ع و د ل نیز بکشند برای دلیل خط د ی و د ه و ب ی و ب ه بکشند دلیل این خطوط مثلثین ا س د و ا س ب را سه حصه

متساوی بحکم چهل و سیوم مقاله دوم خواهند کرد و بحکم چهارم مقاله دوم سه منحرف از آن یکی ا ب ی د و دیگری د ه ب و سیوم ه د

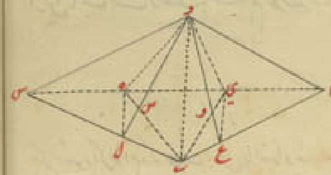
س ب متساوی اند و از آن هر یک ثلث منحرف ا ب س د است و قتیکه خط ع ی موازی ب د کشیده شده لهذا مثلثین ی ع د

و ی ع ب که بر قاعده ع ی حادث اند متساوی اند و از آن مثلث ی ع د را که مشترک است خارج کنند باقی ماند مثلث د ی د

که برابر مثلث ب ع د است پس اگر معاوضه یکدیگر کنند مثلث ا ع د برابر میشود بمنحرف ا ب ی د همچنان اگر مثلث ب ل

ص را معاوضه مثلث د ه ص سازند مثلث س د ل برابر است بمنحرف ب س د ه و چنانکه مثلث ب ل ص برابر است

بمثلث د ه ص و مثلث ب ع د برابر است بمثلث د ی د همچنان منحرف ب ی د ل برابر است بمنحرف ی د ه ب و هو المط



شکل چهارم

حکم پنجم اگر خواهند که دو خط از زاویه ا خارج کرده مخمس س د را سه حصه متساوی نمایند مثل شکل پنجم اول مخمس مذکور را بحکم یازدهم مقاله چهارم

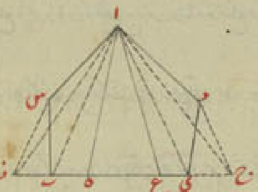
مثلث ا ف ج نمایند و قاعده ف ج را سه حصه متساوی بجای ه و ع کنند بعده از نقطه ا خطوط مطلوب ا ه و ا ع بکشند دلیل مثلث ا ج ف

برابر است بمخمس س د را و خطین ا ه و ا ع مثلث مذکور را از سه مثلث سه حصه متساوی کرده اند و مثلث مشترک ا ه ع که ثلث مثلث ا ج ف

است همچنان ثلث مخمس س د است و مثلثین ا ب س و ا ب ف بحکم چهل و دوم مقاله دوم برابر اند و قتیکه مثلث مشترک ا ب ه را

در هر دو مثلث مذکور شریک سازند منحرف ا س ب ه برابر است بمثلث ا ف ه و از این برهان منحرف ا ع ی د برابر است بمثلث

ا ع ج و هو المطلوب



شکل پنجم

حکم ششم اگر خواهند که از زاویه ا خطوط سه خارج کرده مخمس ب م را چهار حصه متساوی نمایند مثل شکل ششم اول مخمس را بحکم بجدهم مقاله

چهارم مثلث ا ب ف نمایند و قاعده ب ف را بر چهار قسمت سازند و علامت ۱ ۲ ۳ ۴ نهند بعده ا س کشیده موازی

آن خطین ۲ ۲ و ۳ ۳ برآرند و خطوط مطلوب یکی ۱ ا و دیگر ا ۲ و سیوم ا ۳ از نقاط ۲ و ۳ که بر ضلع مخمس واقع اند برآرند

دلیل مثلث ا ب د ربع مثلث ا ب ف است که مثلث مذکور برابر مخمس ب م تیار شده است ربع آن هم خواهد شد من بعد

خط ا ج بکشند در صورت مثلثین ا س ج و ا س ه بحکم چهل و دوم مقاله دوم برابر اند و مثلث مشترک ا ب س در

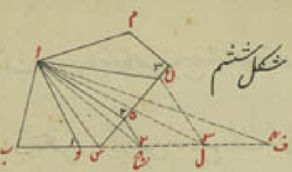
مثلثین مذکورین شریک نمایند پس منحرف ا ب س ه برابر است بمثلث ا ب ج و از این ثابت گشت که این منحرف مذکور

ا ب س ه نصف است بمخمس ب م همچنان مثلث ا ب ج نصف است بمثلث ا ب ف من بعد خط ا ل بکشند در صورت

مثلثین ا س ل و ا س ن برابر اند و مثلث ا ب س مشترک است و از این ثابت گشت که منحرف ا ب س ن برابر است

بمثلث ا ب ل و مثلث ا ب ل سه ربع است بمثلث ا ب ف و همچنان منحرف ا ب س ن نیز سه ربع است بمخمس ب م

و هو المطلوب



شکل ششم

حکم هفتم اگر خواهند که خطوط از محیط سطح ب س خارج کرده و در زاویهٔ ا رسانیده آن سطح را شش حصه متساوی نمایند مثل شکل هفتم اول برابر سطح

ب س مثلث ا ب ع بحکم نوزدهم مقاله چهارم تیار کنند بعده قاعده ب ع را شش حصه متساوی نمایند و علامات ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ نهند

و ضلع و ج را تا ن و ضلع ج ف را تا و و ضلع ف ي را تا ق دراز کنند من بعد ا ه کشیده موازی آن خطوط ٢ ٢ و ٣ ٣ و ٤ ٤

و ٥ ٥ بکشند و اج کشیده موازی آن ٣ ٣ و ٤ ٤ و ٥ ٥ نیز برآرند و اف کشیده موازی آن ٤ ٤ و ٥ ٥ برآرند

بعده اي کشیده موازی آن ٥ ٥ هم بکشند پس از نقطهای ذیل که بر اضلاع سطح واقع شده خطوط مطلوب ١ ا و ٢ ا و ٣ ا و ٤ ا و

٥ ا بکشند پس سطح مذکور شش حصه متساوی خواهد گشت برای دلیل خطوط ا م و ا ن و ا و و ا ق بکشند دلیل و قتیکه خطین ا ه و م ن متوازی

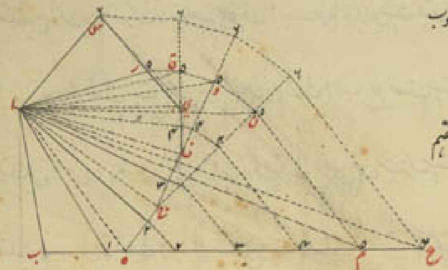
گشتند پس مثلثین ا ه ن و ا ه م بحکم چهل و دوم مقاله دوم برابر هستند و از همین دلیل مثلث اج و برابر است بمثلث اج ن و همچنین مثلث

ا ف ق برابر است بمثلث ا ف و و مثلث ا ي ر برابر است بمثلث ا ي ق در نصورت خط ا ر از سطح مذکور سطح ا ب ه ج ف

ي ر جدا میکند برابر بمثلث ا ب م و مثلث ا ب ع که برابر سطح ب س تیار شده است ازین ثابت میشود که مثلث ا ر س برابر است بمثلث

ا ع م بحکم پنجم مقاله دوم و مثلث ا ع م ششم حصه است از مثلث ا ب ع و ازین ثابت گشت که مثلث ا ر س نیز ششم حصه است از سطح ب س

و از همین دلیل دیگر تقسیمات با ثبات میرسند و هو المطلوب



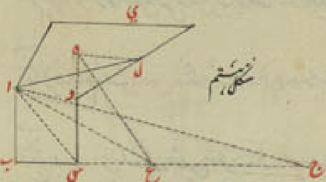
شکل هفتم

حکم هشتم اگر خواهند که سطح ب س ي از نقطهٔ ا دو حصه متساوی شود مثل شکل هشتم اول سطح س ي را مثلث ا ب ج تیار نمایند و قاعده

بج را در نقطهٔ ع تنصیف نمایند و خط اع برآرند پس مثلث ا ب ع نصف سطح مذکور خواهد شد بعده س د را تا ه دراز نمایند و ا س برآرند و موازی

ا س خط ع ه بکشند و ا ه برآرند و مثلث ا س ه را معاوضهٔ مثلث ا س ع بگیرند و ا د کشیده موازی این ه ل برآرند و مثلث ا د ل را معاوضهٔ

مثلث ا د ه بگیرند درینصورت خط ا ل تنصیف سطح مذکور خواهد کرد و هو المطلوب



شکل هشتم

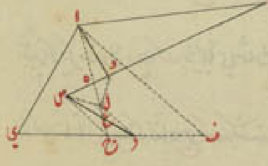
حکم نهم اگر خواهند که سطح ب ي را از زاویهٔ ا خط کشیده دو حصه متساوی نمایند مثل شکل نهم اول سطح مزبور را بحکم بیست و چهارم مقاله چهارم مثلث

ا ي ف سازند بعده قاعدهٔ ي ف را در نقطهٔ ج تنصیف نموده اج برآرند اگر مثلث ا ي ج سالم در سطح مذکور می بود عمل تمام میگشت مگر

درین شکل قطعه سطح س و ع که خارج سطح است آن را داخل سطح کردن ضرورت است باید که خط س ج کشیده موازی آن د ل برآرند و س ل

بکشند پس معاوضهٔ مثلث ع س ل مثلث ع د ج گردید من بعد خط ا س کشیده موازی آن ل و برآرند باز معاوضهٔ مثلث س ه ل

مثلث ا و ه گردید درینصورت خط مطلوب ا و تنصیف سطح ب ي کرده است و هو المطلوب



شکل نهم

حکم دهم اگر خواهند که مثلث ا ب س را سه حصه متساوی چنان نمایند که خطین متقسمین بر نقطهٔ د رسند مثل شکل دهم اول قاعده ا ب را

سه حصه متساوی نمایند و آنجا علامات ف و ي نهند بعده س د برآرند و موازی آن یکی ي ج و دیگر ف ه کشیده خطین مطلوب

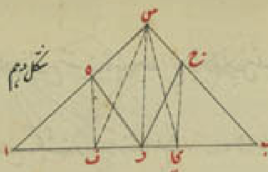
د ج و د ه برآرند این دو خط مثلث مذکور را سه حصه متساوی خواهند کرد برای دلیل س ف و س ي بکشند دلیل این خطین مذکورین

مثلث ا ب س را سه مثلث متساوی خواهند کرد و قتیکه معاوضهٔ مثلث ي ج س مثلث ي ج د نمایند پس مثلث د ج ب

برابر مثلث ب س ي خواهد شد و بهمین دلیل مثلث ا د ه برابر مثلث ا س ف خواهد شد و منحرف د ج س ه برابر مثلث

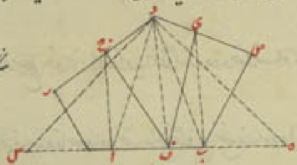
س ي ف خواهد شد و هو المطلوب

شکل دهم



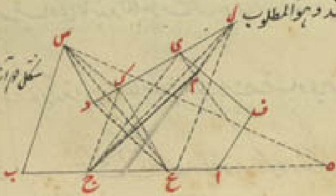
حکم ۱۱ یازدهم اگر خواهند که مخمس ر ص را از نقطه ف خطین خارج کرده سه حصه متساوی نمایند مثل شکل یازدهم اول مخمس مذکور را بحکم یازدهم مقاله چهارم مثلث د س ه نمایند بعده س ه را سه حصه متساوی در نقطتین ا و ب نموده خط د ف بکشند و موازی آن خطین ا ج و ب ي کشیده خطین مطلوب ف ي و ف ج بکشند این خطین مذکورین مخمس را سه حصه متساوی خواهند کرد دلیل این شکل از دلیل شکل گذشته به اثبات میرسد و هو المطلوب

شکل یازدهم



حکم ۱۲ دوازدهم اگر خواهند که از نقطه ج خطی خارج کرده سطح ب س ف را دو حصه متساوی نمایند مثل شکل دوازدهم اول بحکم پنجم مقاله چهارم سطح مذکور را مثلث ب س ه تیار نمایند و قاعده ب ه را دو حصه متساوی بر نقطه ع کنند پس مثلث ب س ع نصف خواهد شد مثلث ب س ه بعده د ع کشیده موازی آن س ک بر آرند پس خط ع ک سطح ب س ف را دو حصه متساوی خواهد کرد زیرا که اگر مثلث د ع ک را بجای مثلث د ع س نهند سطح ع ک د س ب ج برابر مثلث ب س ع خواهد شد من بعد د ي را تا ل دراز کنند و ج ک بکشند و موازی آن ع ل بر آورده خط ج ل بکشند باز معاوضهٔ مثلث ج ک ع مثلث ج ک ل نهند پس از ج ي بکشند و موازی آن ل م بر آورده خط مطلوب ج م بکشند این خط سطح ب س ف را دو حصه متساوی خواهد کرد و تفتیش مثلث ج ي ل بر آورده بجای او مثلث ج ي م را نهند و هو المطلوب

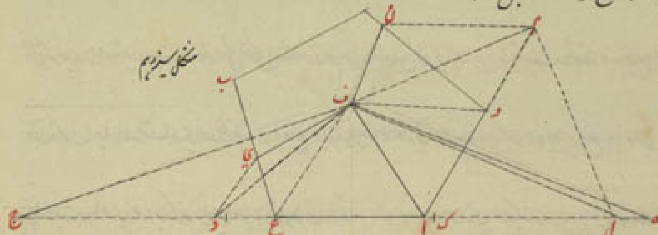
شکل دوازدهم



حکم ۱۳ سیزدهم اگر خواهند که مخمس ب و را سه حصه مساوی از نقطه ف خط ف ا خارج کرده چنان نمایند که از آن خطوط مقسمات یکی

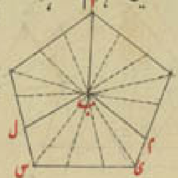
اف باشد مثل شکل سیزدهم اول مخمس را بحکم بیست و یکم مقاله چهارم مثلث ف ج ه نمایند بعده ا د را برابر ه ک که ثلث قاعده ج ه است نمایند و د ف بکشند پس مثلث ا د ف ثلث مثلث ف ج ه خواهد شد باز ف ع بکشند و موازی آن د ي کشیده ي ف مطلوب بر آرند در صورت اگر معاوضهٔ مثلث ف ع د مثلث ف ع ي نهند پس منحرف ا ف ي ع ثلث مخمس مذکور خواهد شد بعده خط ا ل را برابر ا د نمایند و ل ف بکشند پس مثلث ا ل ف برابر مثلث ا د ف خواهد شد چرا که ثلث مثلث ا ف ج است و او تمام دراز کشند و خط ل م موازی ا ف بر آرند و برای دلیل م ف بکشند در صورت مثلث ا ف م برابر مثلث ا ف ل خواهد شد باز ف و بر آرند و موازی آن م ن کشیده خط مطلوب ن ف بکشند پس معاوضهٔ مثلث ف و م مثلث ف و ن نهند در صورت منحرف ا ف ن و برابر خواهد شد بمثلث ا ف ل پس سطح بقیه ثلث مخمس بالضرورت است و هو المطلوب

شکل سیزدهم



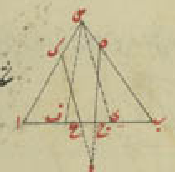
حکم ۱۴ چهاردهم اگر خواهند که مخمس صحیح ا س ي را از مرکز ب خطوط کشیده سه حصه متساوی نمایند مثل شکل چهاردهم اول محیط مخمس را بحکم نهم مقاله سیوم سه حصه متساوی در نقاط ا و ل و م نمایند بعده از نقطه‌های مذکور خطوط تا مرکز ب بکشند این خطوط مخمس صحیح را سه حصه متساوی خواهد کرد برای دلیل هر ضلع مخمس را سه حصه نموده خطوط تا مرکز بکشند در صورت پانزده مثلث خورد متساوی الارتفاع متساوی پیدا خواهند شد و در هر تقسیم ب ا و ب م و ب ل پنج پنج مثلث خورد مذکور داخل اند از این ظاهر است که هر سه تقسیم مخمس صحیح مذکور متساوی اند بحکم هفتاد و پنجم مقاله اول و هو المطلوب

شکل چهاردهم

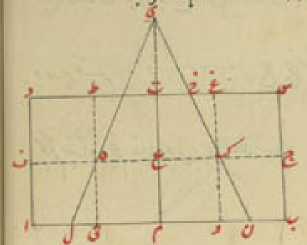


حکم ۱۵ پانزدهم اگر خواهند که مثلث ا ب س را سه حصه متساوی چنان نمایند که خطوط مقسم از ضلعین مثلث مذکور خارج شده و مثلث را

ستّ حصه مساوي نموده به نقطه د که بيرون مثلث است رسند مثل شکل يازدهم اول مثلث را از خطين س ي و س ف ستّ حصه متساوي بحکم اول اين مقاله نمايند بعده رخ ضلع س ي باستقامت که آن از مثلث ب س ي است بحکم سي وسيوم مقاله چارم بسوي د بگردانند پس مثلث حادث ب ج ه برابر مثلث ب س ي خواهد شد من بعد همين طور رخ ضلع س ف که از مثلث ا س ف است بهمان حکم سي وسيوم مقاله چارم بسوي همان د بگردانند پس مثلث ا ع ک برابر مثلث ا س ف خواهد شد درينصورت سطح ج ع ک س ه برابر مثلث س ي ف خواهد شد وهو المطلوب

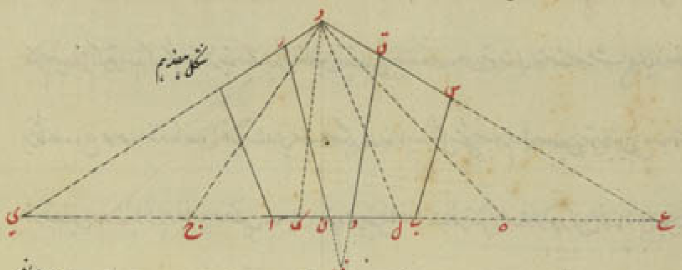

شکل يازدهم

حکم شانزدهم اگر خواهند که مستطيل ب د را چار حصه متساوي چنان نمايند که خطوط مقسمه از محيط شکل برآمده و چار حصه متساوي کرده به نقطه ي که بيرون مستطيل است رسند مثل شکل شانزدهم اول ضلعين ا د و ب س را تنصيف در نقطه ف و ج نموده خط ف ج برآرند بعده خط مذکور را چار حصه متساوي در نقطهاي ه و ع و ک نمايند و خطوط مطلوب ي ک ن و ي ع م و ي ه ل بکشند اين خطها مستطيل را چار حصه متساوي خواهند کرد براي دليل خطوط ق ط و م ت و ع خ موازي ا د بکشند و دليل اين ست خط در مستطيل ب د چار مستطيل خورد متساوي ب غ و ت و م ط و ق د بحکم چهل و يکم مقاله دوم پيدا خواهند کرد پس معاوضه مثلث ک ن و مثلث ک غ خ که بحکم پنجاه و نهم مقاله دوم برابراند گيرند درينصورت منحرف ب س خ ن برابر مستطيل ب س غ و خواهد شد و بهمين دليل منحرف م ن خ ت برابر است به مستطيل م و غ ت و ازهمين دليل ديگر تقسيمات را باثبات رسانند وهو المطلوب

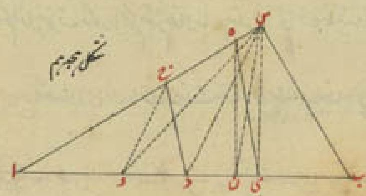

شکل شانزدهم

حکم هفدهم اگر خواهند که مخمس ا د ب را ستّ حصه متساوي چنان نمايند که خطوط مقسمه از نقطه ف که آن بيرون مخمس است برآمده مخمس ا د ب را

ستّ حصه متساوي نمايند مثل شکل هفدهم اول مخمس ا ب د را بحکم يازدهم مقاله چارم مثلث د ج ه تيار کنند و قاعده ج ه را در نقطه ل و ک ستّ حصه متساوي نموده خطين د ل و د ک بکشند اين خطين مذکورين بحکم پنجم همين مقاله مخمس را ستّ حصه متساوي خواهند کرد بعده ا ب را و د س را تا ع و ر ازنمايند بعده رخ ضلع د ل را که از مثلث د ل ع است بسوي ف بحکم سي و ششم مقاله چارم بگردانند و يا مثلث د ع ل را مثلث ق و ع بحکم مذکور چنان نمايند که اگر ضلع ق و را باستقامت دراز کنند تا نقطه ف رسد و همين طور مثلث ي ن ر برابر مثلث د ي ک بکشند وهو المطلوب


شکل هفدهم

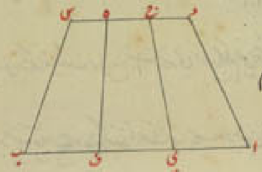
حکم هجدهم اگر خواهند که ستّ حصه متساوي مثلث ا ب س را چنان نمايند که خطين مقسمه به نقطتين د و ي که بر قاعده ا ب غير متساوي فرض کرده اند رسند مثل شکل هجدهم اول ا ب را در نقطتين و و ن ستّ حصه متساوي کنند و خطين س و و س ن برآرند درينصورت مثلث ا ب س از ثلث مثلث متساوي س ب ن و س ن و و س و ا ستّ حصه خواهد شد بعده س د برآورده و موازي آن و ج کشيده د ج که مطلوب است بکشند پس معاوضه مثلث ج و س مثلث ج و د قايم کنند يعني بنهند پس مثلث ا د ج برابر مثلث ا س و خواهد شد من بعد خط س ي برآورده موازي آن خط ن ه کشيده خط مطلوب ي ه بکشند پس معاوضه مثلث ن ه س مثلث ن ه ي بدارند پس مثلث ا ي ه برابر هر دو مثلث ا و س و و ن س و يا نقطه ن س خواهد شد بحکم پنجم مقاله دوم و منحرف ب س ه ي برابر مثلث سيومي ب س ن بالضرور خواهد شد وهو المطلوب


شکل هجدهم

حکم نوزدهم اگر خواهند که ذو الجناحين ا س را که ضلعين متقابلين ا ب و س د متوازي اند ستّ حصه متساوي از نقطتين ي د ف که نقطتين

مذکور قاعده اب را سه حصه متساوي میکند نماید مثل شکل نوزدهم اول خط س د را سه حصه متساوي مانند اب نمود خطین ف ه و ي ج مطلوب

بکشند این خطین ذو الحاجتین اس را سه حصه متساوي بحکم چهل ونهم مقاله دوم خواهد کرد وهو المطلوب


شکل نوزدهم

حکم بیستم اگر خواهند که شکل ذو الزنقه ه ک راکه ضلعین متقابلین ع ه و ک ص متوازي اند سه حصه متساوي از نقطتین ل و م که این نقطتین

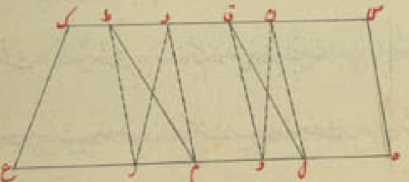
بر قاعده ه ع موجود اند و قاعده را غیر متساوي سه حصه کرده اند نماید مثل شکل بیستم اول ضلعین متوازیین ع ه و ک ص را سه حصه متساوي

در نقطتین د و ن و ر و و نماید وخطین ر د و ن و و ذو الزنقه ه ک را سه منحرف ع ک و ر د و ن و و ن ص ه متساوي بحکم نوزدهم

این مقاله خواهد کرد بعده د م کشیده موازي آن ر ط بر آرند و معاوضه مثلث د م ر مثلث د م ط نهند پس از خط م ط منحرف ع م ط ک برابر منحرف

ع ر د ک خواهد شد من بعد ل ن کشیده موازي آن و ق بر آرند پس از خط ل ق منحرف ع ل ق ک برابر منحرف ع و ن ک خواهد شد و منحرف

ل ق ص ه که باقي خواهد ماند بحکم پنجم مقاله دوم برابر منحرف و ن ص ه خواهد بود وهو المطلوب


شکل بیستم

حکم بیست ویکم اگر خواهند که منحرف اب را از نقطتین د و س که بموجب خواهش بر قاعده ع ا نهند وخطوط بر آورده سه حصه متساوي نماید مثل

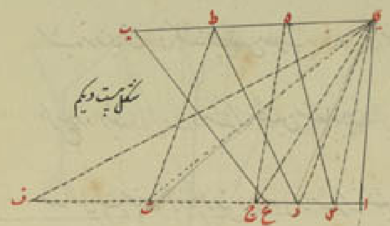
شکل بیست ویکم اول منحرف مذکور را بحکم هفتم مقاله چهارم مثلث ا ي ف نماید و قاعده ا ف را سه حصه متساوي در نقطتین ت و ج کنند پس خطین

ي ت و ي ج مثلث ا ي ف را از سه مثلث متساوي سه حصه متساوي خواهند کرد بعده س ي کشیده موازي آن ج ه بر آورده

س ه مطلوب بکشند پس معاوضه مثلث س ي ج مثلث س ي ه نهند در صورت منحرف ا س ه ي برابر مثلث ا ج ي خواهد شد پس از آن

خط د ي کشیده موازي آن ت ط بر آورده خط مطلوب د ط بکشند پس معاوضه مثلث د ي ت مثلث د ي ط نهند در صورت منحرف ا د ط ي

برابر مثلث ا ي ت خواهد شد و منحرف د ع ب ط برابر مثلث ي ف ت بحکم پنجم مقاله دوم خواهد شد وهو المطلوب


شکل بیست ویکم

حکم بیست ودوم اگر خواهند سطح ب ت را از نقطه د چنان دو حصه نماید که فیمابین هر دو حصه نسبت مانند نسبت خط ر ص که از نقطه ي در خط مذکور

نسبت پیدا شده است باشد مثل شکل بیست ودوم اول سطح ب ت را بحکم نوزدهم مقاله چهارم مثلث ب س ک نماید بعده خط ب ک را در نقطه م

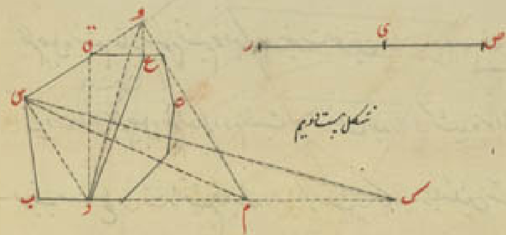
بحکم چهل وهشتم مقاله سیوم چنان قطع نماید که خط ر ص که در نقطه ي قطع شده است و خط س م بر آرند پس فیمابین مثلث ب س م و مثلث

س م ک چنان نسبت است که همان نسبت در قواعد آنها است بموجب تقسیم خط ص ر بحکم چهل وهفتم مقاله دوم من بعد س ق تا د کشند و خط

س د کشیده و موازي آن خط م و بر آورده خط د و بکشند پس معاوضه مثلث س د م مثلث س د و نهند باز د ق کشیده موازي آن و ع

بر آورده خط د ع مطلوب بر آرند چرا که معاوضه مثلث د ق و مثلث د ق ع نهند پس حصه ب ع برابر مثلث ب س م است و حصه د ت

برابر است بمثلث م س ک بحکم پنجم مقاله دوم وهو المطلوب

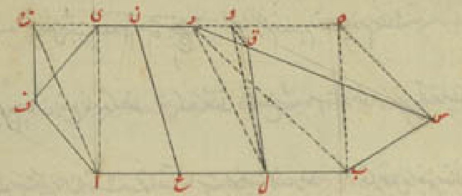

شکل بیست ودوم

حکم بیست وسیوم اگر خواهند که قاعده سطح ف س را که در وي یک ضلع به قاعده اب متوازي است سه حصه متساوي در نقطهاي ع و ل کرده از آن

نقطها خطوط کشیده سطح ف س را سه حصه متساوي نماید مثل شکل بیست وسیوم اول ضلع د ي که موازي قاعده اب است هر دو طرف دراز

کشند بعده سطح ف س را ذو الزنقه اب ه نماید و ج ه را سه حصه متساوي در نقطتین ن و د کنند و خطین ع ن و ل د بر آرند

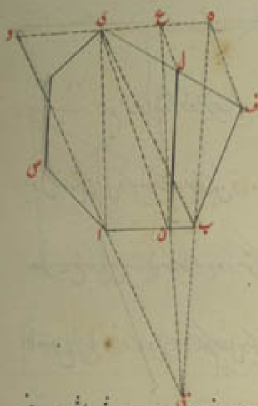
خطوط ذوات الاربعه اب ج ه باشد ذو الاربعه متساوي ج ا ع ن و ن ع ل و و د ل ب ه بحکم چهل و نهم مقاله دوم منقسم خواهد شد پس از ن ل
کشیده موازی آن د ق بکشند پس خطین مطلوب ع ن و ل ق هستند این خطوط سطح ف س را سه حصه متساوی از نقطه ل و ع خواهند کرد دلیل
اگر سطح ذو الاربعه ي ا ع ن را مشترک مثلثین متساوین ا ي ج و ا ي ف نمایند سطح ا ع ن ي ف برابر ذو الاربعه ا ع ن ج است که
حصه اول است همچنان اگر ذو الاربعه ع ن د ل را مشترک مثلثین متساوین ل د ق و ل د و نمایند سطح ع ل ق د ن برابر ذو الاربعه
ع ل د ن است که تقسیم دوم باشد و بحکم پنجم مقاله دوم حصه سیومی ل ب س ق برابر است به ذو الاربعه ل ب ه و و هو المطلوب



شکل بیست و سیوم

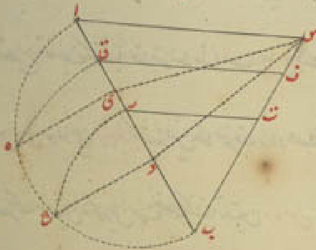
حکم بیست و چهارم اگر خواهند که سطح س ف را چنان دو حصه نمایند که فیمابین هر دو حصه نسبت مانند نسبت قاعده اب که بر نقطه ن منقسم شده
است مثل شکل بیست و چهارم اول خط د ه از نقطه ي متوازي اب بکشند بعده سطح س ف را ذو الاربعه اب ه د سازند و خطین ه ب و د
ا را تا ق دراز کنند و از نقطه ق خطی چنان کذرانند که از نقطه ن گذشته تا ع رسد پس خط مذکور ه د را مانند نسبت اب که در نقطه ن منقسم است
بحکم چهل و ششم مقاله سیوم تقسیم خواهد کرد در صورت منحرفین ا ن ي د و ب ن ع ه با یکدیگر چنان نسبت خواهند داشت که قاعدتین
ا ن و ن ب بحکم چهل و نهم مقاله دوم نسبت میدارند من بعد ن ي کشیده موازی آن ع ل برآرند خط مطلوب ن ل بکشند این خط
بموجب صدر سطح س ف را تقسیم خواهد کرد دلیل اگر مثلث ن ي ب را با مثلثین متساوین ب ي ه و ب ي ف شریک سازند منحرفین
ب ن ي ه و ب ن ي ف متساوي خواهند شد و مثلثین ي ن ع و ي ن ل را از منحرفین مذکورین نقصان نمایند یعنی مثلث ي ن ع
را از منحرف ب ن ي ه و مثلث ي ن ل را از منحرف ب ن ي ف نقصان کنند منحرف ب ن ل ف برابر منحرف ب ن ع ه خواهد بود
و برابر سطح س ف که اول منحرف اب و ه تیار شده است لهذا سطح ن ل س برابر منحرف ا ن ع د خواهد شد از این ثابت میشود که خط ن ل

تقسیم میکند سطح س ف را چنانکه خط ن ع منحرف اب د ه را تقسیم کرده است و این هر دو تقسیمات با هم چنان نسبت میدارند که خطین ا ن و ن ب
میدارند و هو المطلوب



شکل بیست و چهارم

حکم بیست و پنجم اگر خواهند که مثلث اب س را سه حصه متساوي چنان نمایند که خطین مقسم موازي باشند به ضلع ا س مثل شکل بیست و پنجم
اول ضلع اب را سه حصه متساوي در نقطتین د و ي نمایند و س ي و س د برآرند این خطین از سه مثلث متساوي مثلث اب س
تقسیم خواهند کرد بعده نصف دایره ا ج ب بکشند و از نقطتین د و ي عمودین ي ه و د ج بکشند و ب را مرکز کرده قوسین ج ر و ه ق
برآرند من بعد از نقطتین ر و ق خطین متوازیین مطلوب ق ف و ر ت بخط ا س برآرند دلیل مثلث اب س سه حصه متساوي شده است
از خطین س ي و س د و مثلث ب ق ف برابر است بمثلث ب س ي و مثلث ب ر ت برابر است بمثلث ب س د بحکم [illegible]
مقاله چهارم و هو المطلوب



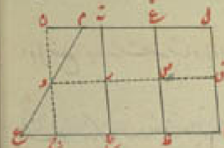
شکل بیست و پنجم

حکم بیست و ششم اگر خواهند که متوازي الاضلاع ا س را سه حصه متساوي چنان نمایند که خطین مقسم موازي باشند به ضلعین ا د و ب ج
مثل شکل بیست و ششم اول ضلعین س د و ب ا را سه حصه متساوي در نقطتین ف ي و ه ج نمایند بعده خطین مطلوب ي ج
و ف ه برآرند این خطین متوازي الاضلاع را سه حصه متساوي بحکم چهل و یکم مقاله دوم خواهند کرد و هو المطلوب



شکل بیست و ششم

حکم بیست و هفتم اگر خواهند که ذو الزنقه اع م ل را سه حصه متساوی چنان کنند که خطوط مقسمه موازی باشند بضلع ال مثل شکل بیست و هفتم اول ضلعین ال و م ع را در نقطتین ق و تنصیف نمایند و خط ق و برآرند و خط مذکور را سه حصه متساوی از نقطه ص و ر نمایند بعده خطوط مطلوب غ ظ و خ ت از نقاط ص و ر متوازی بخط ال بکشند برای دلیل خط ن ج از نقطه و موازی ت خ برآرند دلیل این سه متوازی الاضلاع اغ و ظت و جن ن بحکم چهل و یکم مقاله دوم متساوی اند و مثلث ج ع و بحکم پنجاه و نهم مقاله دوم مساویست بمثلث م ن و اگر معاوضه مثلث م ن و اگر معاوضه مثلث م ن و مثلث ج ع و نمایند ذو الزنقه ع خ ت م برابرست بمتوازی الاضلاع ت خ ج و هو المطلوب

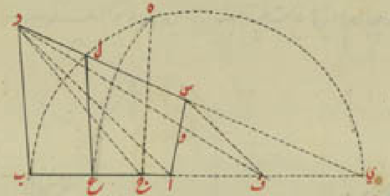


شکل بیست و هفتم

حکم بیست و هشتم اگر خواهند که منحرف اب س د را دو حصه متساوی چنان نمایند که خط مقسمه موازی باشد بضلع ب د مثل شکل بیست و هشتم اول ضلعین د س و ب ا را تا ی دراز بکشند بعده برمنحرف مذکور مثلث ب د ف بحکم هفتم مقاله چهارم تیار نمایند بعد قاعده ب ف را در نقطه ج تنصیف کنند باز خط متوسط متناسب ی ع در طرفین خط ی ب و خط ی ج بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم قطع کنند و خط مطلوب ع ل موازی ب د بکشند این خط منحرف را دو حصه متساوی خواهد کرد دلیل مثلثین ا د ف و ا د س متساوی اند و قتیکه مثلث ا د و که مشترک مثلثین مذکورین است نقصان کنند مثلثین د و س و ا ف و که باقی مانند متساوی اند و درین هر دو مثلث متساوی مذکور اگر منحرف س ی ف و را شریک نمایند مثلث ا س ی بحکم چارم مقاله دوم برابر میشود بمثلث د ی ف و خطوط ی ج و ی ع و ی ب متناسب اند در طرفین مثلثین ی ج د و ی ب د متساوی الارتفاع اند و مثلث ع ل ی که بر خط متوسط موجود است بحکم پنجاه و هفتم مقاله دوم متشابه است بمثلث ب ی د و بحکم شصت و هفتم مقاله دوم برابرست بمثلث

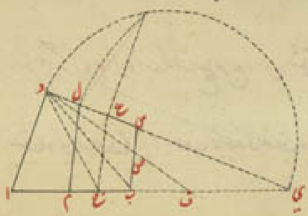
دي ج

د ی ج که بر طرف خورد است اگر مثلث د ی ف را از مثلث ی ج و و مثلث ا س ی را از مثلث ی ع ل نقصان نمایند باقیماند سطح ا س ل ع برابر د ف ج که نصف مثلث ب د ف است و مثلث مذکور صد برابر منحرف اب د س تیار شده است و هو المطلوب



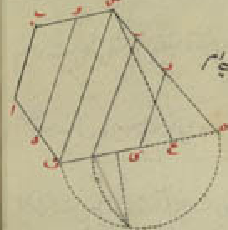
شکل بیست و هشتم

حکم بیست و نهم اگر خواهند که منحرف ا س را دو حصه متساوی چنان نمایند که خط مقسمه موازی باشد بضلع ب س مثل شکل بیست و نهم اول منحرف مذکور را مثلث ا د ف بسازند و قاعده ا ف را در نقطه ج تنصیف نمایند و د ج برآرند و ضلعین ا ب و د س را تا ی دراز کنند بعده خط ج ع موازی ب س نمایند و خط متوسط متناسب ی ل در طرفین که ی ع خورد است و ی د کلان است بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم برآرند و خط مطلوب ل م موازی ب س بکشند دلیل مثلثین د ی ج و ع ی ج بسبب قاعدتین د ی و ی ع متساوی الارتفاع بر طرفین اند و مثلث ی ل م که بر خط متوسط است متشابه است بمثلث ج ی ع و بحکم شصت و هفتم مقاله دوم برابرست بمثلث کلان د ی ج و مثلث ب د ف برابر مثلث ب د س تیار شده است ازین می برآید که مثلث س د و ب ف ص متساوی اند اگر درین مثلثین منحرف س ی ف ص را شریک سازند مثلث د ی ف برابر مثلث ب س ی خواهد شد و قتیکه از مثلث د ی ج مثلث د ی ف را و از مثلث ی ل م مثلث ب س ی را نقصان سازند سطح ب س ل م برابر خواهد شد بمثلث د ف ج و مثلث ا ف د برابر تیار شده است بمنحرف ا س و مثلث د ف ج نصف است مثلث ا ف د در ینصورت سطح ب س ل م که برابرست بمثلث د ف ج نصف است بمنحرف ا س و هو المطلوب

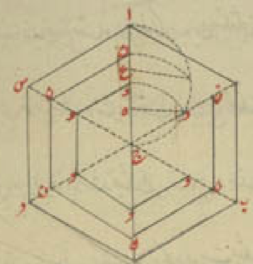


شکل بیست و نهم

حکم سی ام اگر خواهند که مسدس صحیح اد را چهار حصه متساوی چنان کنند که خطوط مقسم موازی باشند بوتر س ف مثل شکل سی ام بحکم بیست و دو از دوازدهم قطع حصص اب س ف و س دی ف را بحکم بیست و هشتم این مقاله دو دو حصه متساوی نمایند پس خطوط مقسم متوازی وتر س ف خواهند بود و هو المطلوب

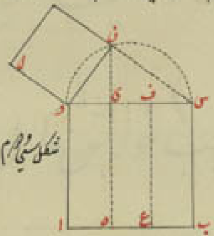


حکم سی و یکم اگر خواهند که مسدس صحیح اب د را سه حصه متساوی چنان نمایند که هر سه حصه سطح متحد المرکز باشند یعنی خطوط مقسم هر حصه موازی اضلاع مسدس مذکور باشند مثل شکل سی و یکم اول از مرکز ج انصاف اقطار تا زوایای مسدس بکشند که یکی از آن اج است آن را سه حصه متساوی در نقطتین ع و ه نمایند و خط متوسط متناسب ج ن در طرفین ج ا و ج ع و همچنین خط متوسط متناسب ج و در طرفین ج ا و ج ه بحکم پنجاه و دوم مقاله سیوم برآرند و خطوط مطلوب از نصف قطرها مانند ن ن و ن ن و غیره و و و و و و و غیره بکشند دلیل خطوط متوازی ن ن و و و مثلث و ج س را سه حصه متساوی بحکم بیست و پنجم همین مقاله خواهند کرد و بهمین طور دیگر مثلثات بحکم پنجاه و یکم مقاله دوم منقسم شدند و بحکم چهارم مقاله دوم ثابت شد که مسدس مذکور به سه حصه متساوی تقسیم شده است و هو المطلوب



حکم سی و دوم اگر خواهند که از سطح مربع اس مثلاث مربع متساوی تیار کنند مثل شکل سی و دوم اول ضلع س د را سه حصه متساوی از نقطتین ی و ف نمایند و نصف دایره د ن س نیز بکشند بعده از نقطه ی که حصه اول است عمود ی ن برآرند

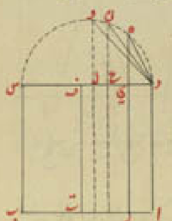
و خط د ن کشیده بر آن مربع ن ل تیار کنند این مربع مساوی مستطیل ا ی بحکم چهل و پنجم مقاله دوم خواهد شد و مربع مذکور ثلث مربع اس است مثلا اگر برابر مربع ن ل سه مربع گیرند برابر مربع کلان اس خواهد شد و همچنین عمل در اشکال صحیحه بحکم هفتاد و یکم مقاله دوم در هر تقسیم مطلوب جاریست مثل شکل سی و سیوم مسدس و ثلث مسدس ق است و مثل شکل سی و چهارم دایره غ سه چند است از دایره ت و هو المطلوب







حکم سی و سیوم اگر خواهند که از سطح مربع اس دیگر سه مربع چنان تیار کنند که فیما بین نسبت دارند مانند نسبت مستطیلهای ا ی و ر ف و ت س مثل شکل سی و پنجم اول نصف دایره د و س بکشند و عمود ی ه برآرند خط د ه ضلع مربع خواهد شد که این مربع برابر است به مستطیل اول ا ی بحکم سی و دوم همین مقاله بعده و ع برابر ی ف نمایند و عمود ع ن برآرند پس د ن ضلع آن مربع خواهد شد که مربع مذکور برابر است به مستطیل دوم ر ف و همچنان د ل برابر س ف کنند و عمود ل و برآرند پس خط د و ضلع آن مربع خواهد شد که مربع مطلوب برابر است به مستطیل سیوم ت س و هو المطلوب

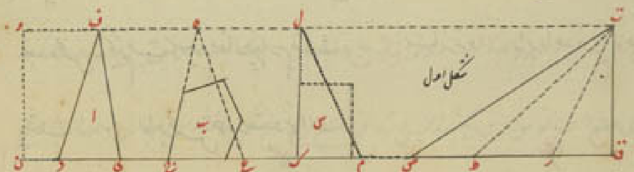


آغاز مقاله ششم

درباب جمع کردن و تفریق و تضعیف و تنصیف سطوح وکلان نمودن و خورد کردن سطوح بموجب خواهش عامل:

عـــ حکم

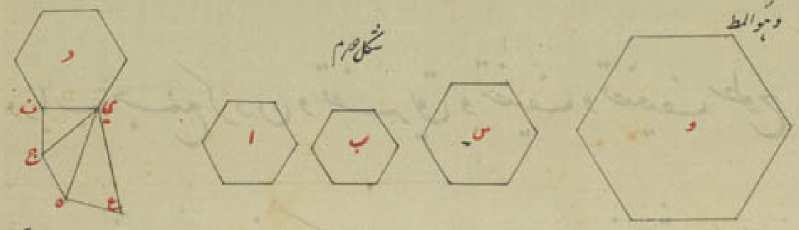
حکم اول اگر خواهند که برابر سطح ا و ب و س مثلثی تیار نمایند مثل شکل اول اول خط ف ل موازی دم برآرند و مثلث ج و ع برابر سطح ب بحکم چت وسیوم مقاله چارم بکشند و بهمین طریق مثلث ک ل م برابر سطح س تیار کنند و خط ق ص بکشند بعده بر خط مذکور قواعد ق ر و ر ط و ط ص برابر قواعد د ي و ج ع و ک م تقرر سانند و عمود ق ت برابر عمود ن و برارند و خط ص ت بکشند این مثلث ق ص ت برابر ہر سه سطح خواهد شد و هو المطلوب



حکم دوم اگر خواهند که سطوح متشابه مستقیمة الاضلاع د و ا و ب و س در یک سطح و که این هم متشابه است جمع نمایند یعنی سطح چار مسدس صحیح را در یک مسدس صحیح جمع نمایند و علی هذا القیاس مثل شکل دوم اول بر قاعده سطح اول د که ي ف است عمود ف ج برابر قاعده سطح دوم ا برارند و ي ج بکشند و خط ي ج را قاعده کرده مسدس صحیح که متشابه باشد بکشند آن مسدس برابر سطح د و سطح ا بحکم هفتاد و یکم مقاله دوم خواهد شد من بعد بر طرف خط ي ج بر نقطه ج عمود ج ه برابر قاعده مسدس سیوم ب برارند پس خط ي ه ضلعی خواهد شد که اگر ضلع مذکور را قاعده نموده مسدس صحیح بکشند آن مسدس متشابه و برابر ہر سه سطح

دو او ب خواهد شد بعده بر خط ي ه بر نقطه ه عمود ه ع برابر قاعده مسدس چهارم س برارند که خط ي ع ضلع مسدس د است

وهو المط



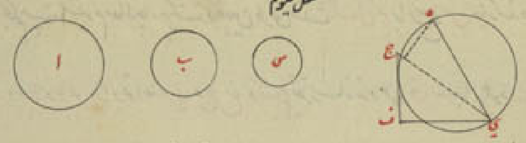
شکل دوم

حکم سیوم اگر خواهند که برابر سه دایره ا و ب و س یک دایره تیار کنند مثل شکل سیوم اول خط ي ف برابر قطر دایره ا برآورده

و بر نقطه ف عمود ف ج برابر قطر دایره ب بکشند و خط ي ج کشند بعده بر نقطه ج عمود ج ه برابر قطر دایره س کشیده خط

ي ه بکشند پس خط ي ه را قطر کرده دایره بکشند این دایره برابر سه دایره ا و ب و س بحکم دوم این مقاله خواهد شد وهو المط

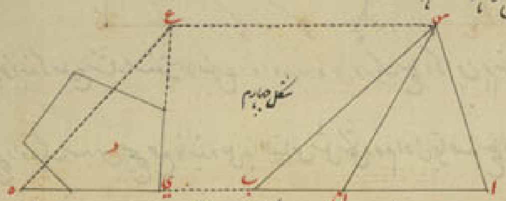
شکل سیوم



حکم چهارم اگر خواهند که از مثلث ا ب س برابر سطح مخمس د جدا نمایند مثل شکل چهارم اول خط ع س موازي قواعد ا و ه بکشند

بعده مخمس د را بحکم بیت و سیوم مقاله چهارم مثلث ه ع ي بسازند و ان برابر قاعده ي ه جدا کنند و س ن بکشند پس

مثلث ن س ا برابر مخمس د خواهد شد وهو المط



شکل چهارم

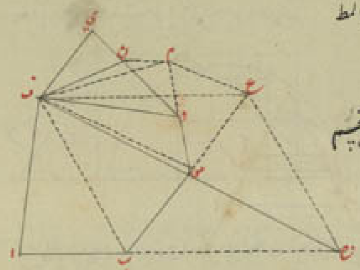
حکم پنجم اگر خواهند که از سطح ا ي ب سطحی برابر مثلث ا ف ج جدا کنند مثل شکل پنجم اول ضلع ب س را تا ع و س در اتمام

دراز کشند بعده ب ف کشیده موازي آن ج ع برارند و ع ف کشند پس مثلث ف ب ع برابر مثلث ف ب ج

خواهد شد من بعد س ف برآورده موازي آن ع م کشیده خط ف م برارند پس مثلث ف س م برابر مثلث

ف س ع خواهد شد و خط د ف کشیده موازي آن خط م ن برارند پس اگر معاوضه مثلث ف د م مثلث ف د ن گیرند خط مطلوب

ف ن جدا خواهد کرد سطح ا ب س د ن ف را برابر مثلث ا ف ج وهو المط

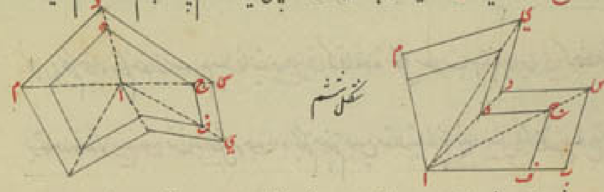


شکل پنجم

حکم ششم اگر خواهند که شکلی متشابه شکل ب م بر قاعده ا ف تیار کنند مثل شکل ششم اول از نقطه ا خطوط ا ي و ا د و ا س بکشند

بعده ف ج موازي ب س کنند و ج ه موازي س د نمایند علی هذا القیاس و دلیل این از حکم پنجاه و هفتم مقاله دوم دریافت

نمایند وهو المطلوب



شکل ششم

حکم هفتم اگر خواهند که بر قاعده ج ه شکلی متشابه شکل ا د بکشند مثل شکل هفتم اول یک مثلث متساوي الساقین ل ر ک برای عمل

چنان تیار نمایند که ساقین ر ل و ر ک برابر قاعده ا ب و وتر ل ک برابر قاعده ج ه باشد بعده ساقین ر ل و ر ک دراز کشند

من بعد از مرکز ر به درازي ضلع ا ف قوس و ق بکشند پس وتر و ق ضلع ج خ خواهد شد من بعد از ر به درازي ضلع

ب ف قوس ص ط بکشند پس وتر ص ط ضلع ه خ باشد پس علی هذا القیاس از استخراج اوتار قوسها اضلاع شکل را با تمام

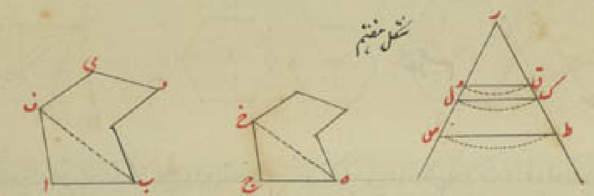
رسانند دلیل مثلث ر و ق و مثلث ر ل ک و مثلث ر ص ط بحکم پنجاه و هشتم مقاله دوم متشابه اند درین صورت خط ر ل

آنچه بخط ل ک یا خط ا ب بخط ج ه نسبت دارد همچنان خط ر و بخط و ق یا خط ا ف بخط ج خ نسبت میدارد و چنانکه نسبت

ر و به و ق یا ا ف به ج خ که برابر اوست باشد همچنان نسبت ر ص به ص ط یا ب ف به ه خ است و ازین ثابت

میشود که مثلث ا ب ف و ج ه خ بحکم پنجاه و نهم مقاله دوم متشابه اند باید دانست که ازین از شکل خورد موجود شکل کلان متشابه مطلوب بنا بنمود

زیرا که دراینجا قاعدهٔ شکل مطلوب کم از قاعدهٔ شکل موجود بودن لازمست ودرین مثلث هیچ ر ل ک تیار نخواهد شد وهو المطلوب



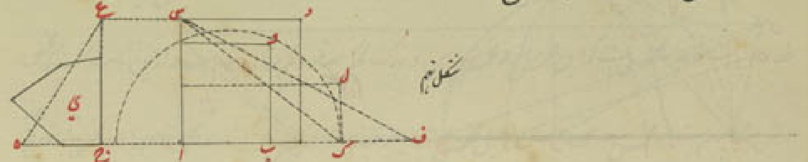
حکم هشتم اگر خواهند که شکلی متشابه بشکل موجود ا ه چنان بکشند که نصف شکل موجود مذکور بشد مثل شکل هشتم اول قاعده اب را در نقطه س تضعیف کنند و ب ا را تا د دراز کشند و ا د را برابر ا س نمایند بعده خط متوسط متناسب ا ي از خطین طرفین ا د خورد و ا ب کلان بحکم پنجاه ویکم مقاله سیوم پیدا نمایند و ج ق که قاعدهٔ شکل مطلوب است برابر ا ي که خط متوسط متناسب است نمایند من بعد بر قاعدهٔ مذکور ج ق متشابه بشکل موجود ا ه بحکم هفتم همین مقاله تیار نمایند دلیل اگر مخمس ه و ع متشابه شوند قدر نسبت اضلاع متناظره ا ب و ق ج بثناة بالتکریر خواهد شد یعنی مخمس ه و مخمس ع چنان نسبت میدارند که نسبت قاعده ا ب که طرف کلان است بخط ا د که طرف خورد است بحکم شصت ونهم مقاله دوم است وخط ا ب مضاعف ا د است ازین ثابت میشود که مخمس ه مضاعف است بمخمس ع یا مخمس ع نصفی است بمخمس ه وهو المطلوب



حکم نهم اگر خواهند که از مربع ا د برابر سطح ي نقصان نمایند مثل شکل نهم اول برابر مربع مذکور بحکم دوم مقاله چارم مثلث ا س ف نمایند وبحکم بیست وسیوم مقاله چهارم برابر سطح ي مثلث ج ه ع چنان نمایند که ارتفاع برابر مثلث ا س ف باشد وقاعده ف ک برابر قاعده ج ه نمایند و س ک برابر اند پس مثلث س ف ک برابر سطح ي خواهد شد بعده برابر مثلث ا س ک

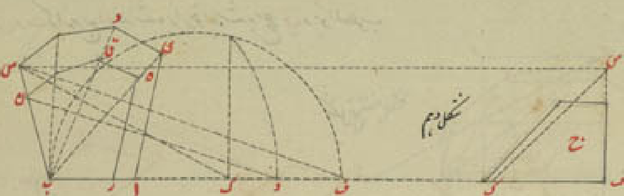
الحاصل

بحکم ششم مقاله چهارم مستطیل ا ل بکشند من بعد بحکم بیست وهشتم مقاله چهارم برابر مستطیل ا ل مربع ا و تیار نمایند در نصورت سطح کونیای س و ب که از مربع ا و جدا شده برابر خواهد شد بسطح ي وهو المطلوب



حکم دهم اگر خواهند که از مسدس غیر صحیح کلان ا ب د مسدس خورد متشابه ب ق را چنان نقصان نمایند که فرق در هر دو سطح برابر سطح ج باشد مثل شکل دهم اول مثلث ب س ف برابر مسدس ا ب د بحکم نوزدهم مقاله چهارم تیار نمایند بعده مثلث ف س ک برابر سطح ج بحکم بیست وسیوم مقاله چارم بسازند بازدر طرفین خطین ب ف که کلان است و ب ک که خورد است خط متوسط متناسب ب و بحکم پنجاه ودوم مقاله سیوم پیدا نمایند من بعد خط و ن موازي س ف بکشند پس بر ضلع ب ن مسدس ن ر متشابه مسدس ا س بحکم ششم همین مقاله بسازند فرق در هر دو سطح برابر سطح ج خواهد ماند دلیل این است قاعده ب ف و ب و و ب ک متناسب اند ومثلث ب ن و بحکم پنجاه وهفتم مقاله دوم متشابه است بمثلث ب س ف وبحکم شصت وهفتم مقاله دوم برابر است بمثلث ب س ک وقدر نسبت مثلثین متشابهین ب ن و و ب س ف مانند قدر نسبت اضلاع متناظره ب ن و ب س بثناة بالتکریر است وهمچنان قدر نسبت مسدسین ر ن ه خورد و ا س ي کلان فیمابین مانند قدر نسبت اضلاع متناظره ب ن و ب س بحکم شصت ونهم مقاله دوم بثناة بالتکریر است وازین ثابت است که آنچه نسبت مثلث ب س ف با مثلث ب ن و است همچنان نسبت مسدس ا س ي کلان بمسدس ر ن ه خورد است وازترکیب حکم متباد آنچه نسبت مثلث ب ن و بمسدس ر ن ه است همچنان نسبت مثلث ب س ف با مسدس ا س ي است ومثلث ب س ف برابر مسدس ا س ي ساخته شده است ازین ثابت میشود که مثلث ب ن و برابر است بمسدس ر ن ه ومثلث ب ن و را اول اثبات کردیم که برابر مثلث ب س ک است ازین تقریر مسدس ر ن ه برابر است بمثلث ب س ک ودر صدر گفته شده که مثلث ب س ف برابر است بمسدس ا س ي ازین دلایل باثبات رسید

که فرق در هر دو مسدس برابر است مثلث ک س ف و مثلث مذکور اول برابر سطح ج ساخته شده است و هو المطلوب



شکل دهم

حکم یازدهم اگر خواهند که از مربع ب د یک مربع مضاعف یا چارچند یا هشت چند یعنی بطور تضعیف تیار نمایند مثل شکل یازدهم اول

ضلعین اب و اد و وتر اس را دراز بکشند و از مرکز ا قوس س ی برارند بعده بر ضلع ای مربع ی اج بکشند این مربع

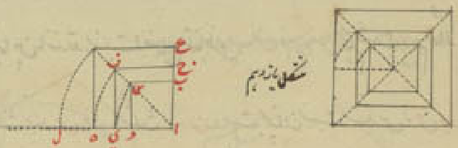
مضاعف مربع ب د خواهد شد و از مرکز ا قوس ف ه برارند من بعد بر ضلع اه مربع ه ع بکشند این مربع از مربع ج ی مضاعف

و از مربع ب د چارچند خواهد شد و علی هذا القیاس دلیل زاویه د قایمه و ضلعین اد و د س برابر هستند در صورت مربع ی اج

که بر ضلع ای است و ای متساوی وتر اس است بحکم چهل و ششم مقاله دوم مضاعف است از مربع ب د و ازین دلیل مربع ه ع

مضاعف است از مربع ی اج و چارچند است از مربع ب د و اگر بر ضلع ال مربع تیار کنند مضاعف مربع ه ع و چارچند مربع

ی اج و هشت چند مربع د ب خواهد شد و هو المطلوب



شکل یازدهم

حکم دوازدهم اگر خواهند که سطح مخمس ب س را دو چند و سه چند و چارچند و غیره یعنی بطور مراتب اعداد متوالیه جمع کنند مثل شکل

دوازدهم اول ضلع اب را تا م دراز کشند و اوتار اد ن و اس ی برارند بعده عمود ب ر مساوی اب فرود آرند و از مرکز

ا قوس ر ه کشند و بر قاعده اه بحکم شَشم این مقاله مخمس ه ک متشابه ب س بکشند من بعد ر ت موازی ب ج برآرند

ر ص برابر ب ه نمایند و از مرکز ا قوس ص و بکشند باز بر قاعده او مخمس و ش متشابه ه ک تیار کنند و علی هذا القیاس تا غیر نهایت

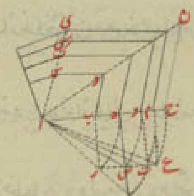
دلیل خطین اب و ب ر برابر اند و زاویه قایمه پیدا میکنند از ین ثابت میشود که مخمسی که بر اه که مساوی ار است تیار شده است بحکم

هفتاد و یکم مقاله دوم مضاعف است از مخمس ب س و ه س برابر قاعده اب است و اه قاعده مخمس مضاعفی است و خط او که برابر

خط اص است قاعده مخمسی است که این مخمس برابر دو مخمس ب س و ه ک بحکم هفتاد و یکم مقاله دوم است و ازین ثابت گشت که مخمس

و ش سه چند است از مخمس ب س و ازین دلیل مخمس م ی چارچند است از مخمس مذکور اب و اگر بر قاعده اج مخمسی تیار شود پنج چند

مخمس اب است و هو المطلوب



شکل دوازدهم

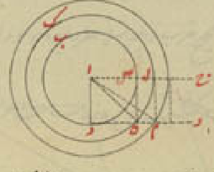
حکم سیزدهم اگر خواهند که دایره ب س د را دو چند و سه چند و غیره یعنی بطور ضرب کلان نمایند مثل شکل سیزدهم اول نصف قطر اس

بیرون دایره دراز کشند بعده عمود س ن برابر اس بکشند و از مرکز ا دایره ن ل ک برارند این دایره بحکم دوازدهم این مقاله

دو چند خواهد شد از دایره ب س د بعده خط ن و موازی س ج برارند و ن م را برابر س ل قطع کنند و از مرکز ا دایره م بکشند

که این دایره سه چند دایره اول اب س د خواهد شد و از همچنین عمل دایره چارچند و پنج چند و غیره بموجب خواهش کشیده باشند

و هو المطلوب



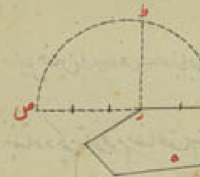
شکل سیزدهم

حکم چاردهم اگر خواهند که یک مخمس چنان تیار نمایند که نسبت دارد با مخمس ن چنانکه نسبت سه با دو است مثل شکل چاردهم اول قاعده

د ر را دو حصه متساوی نمایند و خط ر ص را برابر یک حصه از ان دو حصه سه حصه نمایند بعده خط متوسط متناسب ر ط در طرفین د ر

و ر ص پیدا نمایند و بعد آن خط م ن برابر ر ط که متوسط است بکشند خط م ن قاعده شکل مطلوب بحکم هشتم همین مقاله خواهد شد

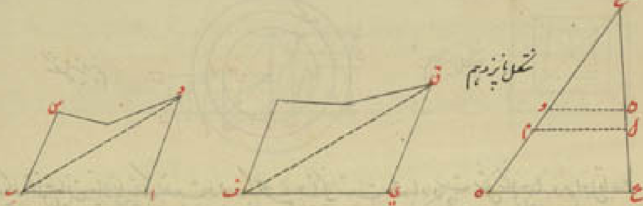
و هو المطلوب



شکل چهاردهم



١٥ حکم پانزدهم اگر خواهند که بر قاعدهٔ ي ف متشابه شکل ا س شکلی تیار کنند مثل شکل یازدهم اول بموجب خواهش یک زاویه ع ج ه
پیدا کنند و ج ل را برابر قاعده اب قطع نمایند و ج م را برابر قاعده ي ف قطع کنند و ل م بکشند بعده ج ن را برابر
ا د قطع سازند و خط ن و موازي ل م برارند درازي ج و برابر ضلع ي ق خواهد شد من بعد ج ع را برابر ب د
قطع سازند و ع ه موازي ل م برارند درازي ج ه برابر خواهد شد و بعد تر ف ق پس همچنین عمل شکل را باتمام رسانند
دلیل وقتیکه خطوط ع ه و ل م و ن و متوازي گشتند لهذا ج ه و د نقطتین و و م چنان قطع کرده شده است که ج ع و د
نقطتین ل و ن قطع شده اند و نیز خطوط ج ن و ج ل و ج ع برابرست ضلع مثلث اب د قطع شدند و باهم چنان
نسبت دارند چنانکه خطوط ج و و ج م و ج ه نسبت میدارند و ازهمین سه خط مذکور مثلث ي ف ق تیار شده است
و ازین ثابت میشود که اضلاع مثلث ي ف ق متناسب بسه ضلع مثلث اب د هستند و باز ازین ثابت میشود که مثلث
ي ف ق متشابه مثلث اب د است وهو المطلوب



شکل پانزدهم

١٦ حکم شانزدهم این شکل از کتاب برکمین نوشته شد که در مترجم عنه نبود و دلیل این شکل در کتاب مذکور نبود لهذا ازین کتاب
مرقوم گشت اگر خواهند که بموجب مساحت هر شکل صحیح موجود شکل دیگر همان قسم صحیح چنان بکشند که در مساحت المضاعف
باشد چند باره چند یا پنج صحیح و دو ثلث کسر یا فقط کسر آنچه خواهند باشد یعنی هر شکل صحیح را ازین قاعده تنصیف و تضعیف و تفریق

وضرب

وضرب و تقسیم میشود و این قاعده عمل عجیب است و یک شکل برای آسان شدن کار مذکور ضروری افتد بکشند اول یک قاعده که از یک ضلع
شکل موجود دو و نیم چند زیاده باشد بکشند مثلاً آن قاعده اب باشد و در میان این خط مرکز پیدا کرده نصف دایره بکشند خط مذکور
اب قطر آن نصف دایره خواهد شد مثلاً مربع موجود اج ف است و ضلع آن اج اول برابر درازی ضلع اج قوسی
اعلیحده نمایند که آن قوس اج باشد و یک خط عمود بر خط اب از نقطه ج بحکم ششم مقاله سیوم فرود آرند آن ج د باشد
بعده پرکار برابر اد گشاده بر قطر تقسیم نمایند اگر از تقسیم نمودن قدری قطر باقیماند مضایقه نیست آن تقسیمها ر ر ر ر ر خواهند شد
پس بر تقسیم عمودها بحکم چهارم مقاله سیوم بکشند آن ر و و ر ه و ر ن و ر ي و ر س و ر م خواهند شد چون این شکل تیار شد
درین شکل اعمال بصدر نمایند مثال اول خواستیم که مربع موجود را دو چند کنیم یعنی شکل صحیح را تضعیف نمائیم اول از نقطه ا تا نقطه
و که طرف عمود دو دیست از خطی وصل نمائیم که خط مذکور او ضلع مربع دو چند خواهد شد مثال دوم یک مربع از مربع موجود مذکور
چنان بکشند که در مساحت دو چند سالم و دو ثلث کسر باشد یعنی شکل صحیح را در عدد صحیح با کسر ضرب دهند اول از ا دو حصه تقسیم
گذاشته و حصه تقسیم سیومی را در صورت ثلث سه حصه متساوی کرده از ان دو حصه از جانب ا گذاشته بر نقطه حصه سیومی عمود
ط ل بکشند پس ا ل وصل کنند که خط ا ل یک ضلع مربع مطلوب خواهد شد مثال سیوم خواستیم که یک دایره از دایره موجود
هفت چند بکشیم یعنی شکل صحیح را در فقط عدد صحیح ضرب دهیم مثلاً قطر دایره موجود اج است اول از ا تا م از خطی وصل نمائیم که نقطه
م طرف عمود هفتمی است باز خط ام را قطر کرده دایره بکشیم آن دایره در مساحت از دایره موجود هفت چند خواهد شد مثال چهارم
خواستیم که یک مخمس صحیح از مخمس صحیح موجود چهار چند بکشیم مثلاً ضلع مخمس موجود اج است پس خطی از ا تا ن که نقطه مذکور ن
طرف عمود چهارمیست وصل کنند و خط ا ن را یک ضلع کرده مخمس صحیح بحکم بیست و دوم مقاله سیوم بکشند این مخمس از مخمس موجود مذکور
چهار چند باشد مثال پنجم خواستیم که یک مربع از مربع موجود مذکور که اج ف است چنان بکشند که در مساحت نصف باشد یعنی شکل
صحیح را تنصیف نمایند در اصل تقسیم و تنصیف یکیست یعنی بر دو تقسیم کنند اول در صورت تنصیف خط اد را نصف کرده بجای نصف که

ع است عمود ع ص بکشند باز اص را وصل نمایند پس اص را یک ضلع کرده مربع بکشند این مربع در مساحت از مربع موجود نصف خواهد بشد

وعلی هذا القیاس برای دلیل خط اب مربع اب ک ق بکشند من بعد عمود دج را البوی د و عمود د ر را البوی ر چنان دراز نمایند

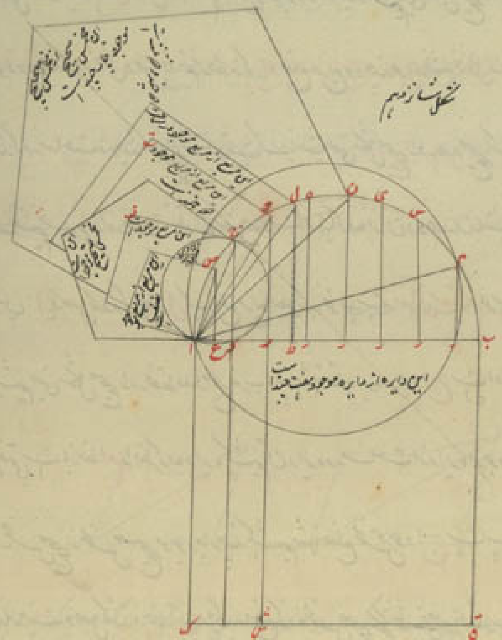
که بضلع ک ق رسد پس اثبات دلیل مثال اول کرده میشود دلیل مساحت مستطیل د ک برابر مساحت مربع موجود اج ف

بحکم چهل و پنجم مقاله دوم خواهد شد لهٰ و هرگاه که هر دو مستطیل قبلی د ک برابر مساحت مربع موجود اج ف بحکم چهل و پنجم مقاله دوم

خواهد شد لهٰ و هرگاه که هر دو مستطیل متساوی یکی د ک و دیگر د ش بحکم مذکور برابر مربع ا و ت شد پس مربع مذکور لا محاله مضاعف

مربع موجود اج ف خواهد شد وعلی هذا القیاس دلیل مثال دوم و پنجم است و دلیل مثال سیوم و چهارم از حکم سی و دوم مقاله

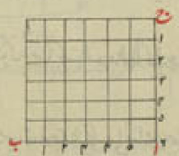
پنجم بدانند و هو المط



آغاز مقاله هفتم

حاکم

مقاله هفتم در مساحت سطوح از هر واحد مفروض یا معین مثل ذرعه و جریب و بیگه و غیر آن لاکن درین مقاله مثالات اعمال مساحت از واحد معینی مرقوم است که آن را ذراع هشت و چار طسوئی میگویند و ثلث آن را قدم و هشت و چارم حصه آن را طسو و هشت و چهارم حصه طسو را طسوانسی گویند پس اگر ذراع را با هم ضرب دهند حاصل آن مربعات ذراعی خواهند شد یعنی هر مربع طولاً و عرضاً یکذرعه خواهد شد چنانچه در مربع ب ج مثل شکل اول سی و شش مربع متساوی خورد پیدا شده اند چراکه خط اب در ذات خود یا در مثل خود یعنی در اج ضرب خورده است و هر واحد ازین خطین اب و اج بمقدار شش شش ذرعه طولی است لهذا سی و شش مربعات متساوی پیدا شدند و اگر اب و اج هر یک منقسم به هشت و چار هشت و چار می بودند آن وقت در مربع مذکور ب ج از ضرب هشت و چار در هشت و چار پانصد و هفتاد و شش مربعات متساوی خورد پیدا می شدند مثل شکل اول



باید دانست که در مربع یکذرعه که طولاً و عرضاً یکذرعه باشد نه نه مربعات اقدامی که در طول و عرض یکقدم باشند پیدا میشوند چراکه طول یکذرعه بقدر سه قدم است و نیز در مربع یکذرعه طول و عرض پانصد و هفتاد و شش مربع طسوئی که طولاً و عرضاً یک طسو باشند می بر آیند زیراکه طول یکذرعه هشت و چار طسو است و در مربع یک طسو که طولاً و عرضاً یک طسو بود نیز پانصد و هفتاد و شش مربعات طسوانسی می بر آیند که هر یک طولاً و عرضاً یک طسوانسی باشند پس اگر ذراع را در ذراع ضرب دهند حاصل ضرب آن مربعات ذراعی پیدا خواهند گردید یعنی هر مربع طولاً و عرضاً یکذرعه خواهد شد و اگر اقدام را در اقدام ضرب نمایند حاصل آن مربعات اقدامی حادث خواهند شد که در طول و عرض یکقدم باشند و اگر طسوها را در طسوها ضرب نمایند حاصل آن مربعات طسوئی خواهند بر آمد یعنی هر مربع طولاً و عرضاً

یک طسو خواهد شد علی هذا القیاس در ضرب طسوئیسی با طسوئیسی مربعات طسوئیسی طولی و عرضی پیدا میشوند و این مثل محاسب الظهر است لیکن

دراع را در اقدام ضرب دهند حاصل را اقدام دراعی نامند که اینها بشکل مستطیل طولاً یکدرعه و عرضاً یکقدم میباشند و اگر دراع را در طسوها ضرب

خواهند کرد حاصل ضرب را طسوهای دراعی گویند چرا که هریک طسو بطور مستطیل بطول یکدرعه و عرض یک طسو می برآید و اگر دراع را در طسوئیسیها

زنند حاصل آن را طسوئیسیهای دراعی گویند این هریک نیز بطور مستطیل بطول یکدرعه و عرض یک طسوئیسی پیدا خواهد شد پس اگر اقدام را در

طسوها ضرب سازند حاصل آن را طسوهای اقدامی خوانند که هریک از آن نیز بطور مستطیل می برآید که در عرض یک طسو و در طول یکقدم است

و اگر اقدام را در طسوئیسیها ضرب نمایند حاصل را طسوئیسیهای اقدامی نامند که اینها هم بشکل مستطیل در طول یکقدم و در عرض یک طسوئیسی

میباشند و اگر طسوها را در طسوئیسیها ضرب نمایند حاصل آن را طسوهای طسوئیسی نامند که اینها نیز بصورت مستطیل در طول یک طسو و در عرض

یک طسوئیسی می برآیند پس اگر شش قدم دراعی جمع شوند عبارت از مربع یکدرعه است طولاً و عرضاً پس اگر هشت طسو دراعی در حاصل

آیند عبارت از یکقدم دراعی است طولاً یکدرعه و عرضاً یکقدم و اگر بیست و چهار طسوئیسی دراعی در مساحت آیند عبارت از

یک طسو دراعی است که عرضاً یک طسو و طولاً یکدرعه باشد و هرگاه که هشت طسو اقدامی حاصل شوند مقصد از یکمربع قدمیست که طولاً و عرضاً

یکقدم باشد و چون بیست و چهار طسوئیسی اقدامی بهم رسند عبارت از یک طسو اقدامیست که عرضاً یک طسو و طولاً یکقدم باشد و اگر بیست و چهار

طسوئیسی طسوئی جمع آیند حاصل آن یک مربع طسو است طولاً و عرضاً پس هرگاه که شصت مربع اقدامی جمع شوند یعنی هریک طولاً و عرضاً

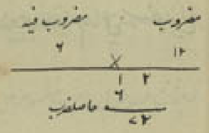
یکقدم بود از آن یکقدم دراعی دانند بموجب بیان صدر و اگر هشت مربع طسو حاصل آیند یعنی هریک طولاً و عرضاً یک طسو بود این را یک طسو

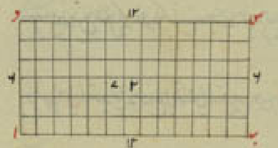
اقدامی نیز و اگر بیست و چهار مربع طسوئیسی بدست شوند که هریک طولاً و عرضاً یک طسوئیسی بود این را یک طسوئیسی طسوئی نام سازند ❀

حکم اوّل اگر خواهند که مساحت مستطیل ا س نمایند مثل شکل دوم مثلاً ضلعین الطولین اب و س د هریک دوازده درعه اند و ضلعین الاقصرین

س ب و ا د هریک شش درعه باید که ضلع اب را در ضلع اد ضرب دهند یعنی دوازده را در شش حاصل ضرب هفتاد و دو درعه شد که

همین مساحت مستطیل است و هو المطلوب





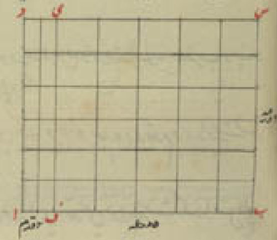
شکل دوم

و اگر ضلع اب مثل شکل سیوم پنجدرعه و دو قدم و ضلع ب س فقط شش درعه باشد باید که اول دراع را در دراع یعنی پنج را در شش ضرب کنند

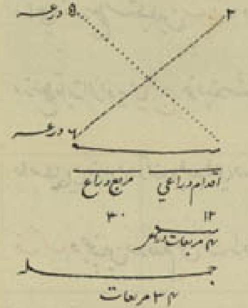
حاصل ضرب سی مربعات دراعی شد بعده شش درعه را در دو قدم زنند حاصل این دوازده اقدام دراعی گشتند و حاصل این هردو ضرب سی و چهار

دراعی و دوازده اقدام دراعی شد و در اصل این دوازده اقدام دراعی چهار مربعات دراعی اند که طولاً و عرضاً دو درعه باشند این را با سی مربعات

درعه جمع نمایند سی و چهار مربعات دراعی شد که مساحت سطح ا س است



شکل سیوم



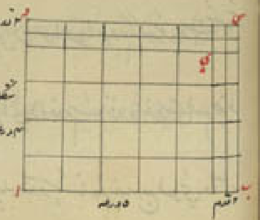
و اگر ضلع اب مثل شکل چهارم پنجدرعه و دو قدم و ضلع ب س چهار درعه و دو قدم باشد اول پنجدرعه را در چهار درعه ضرب دهند حاصل بیست

مربع دراعی خواهد شد بعده پنجدرعه طولی را در دو قدم عرضی و چهار درعه عرضی را نیز در دو قدم طولی زنند حاصل این هجده اقدام دراعی

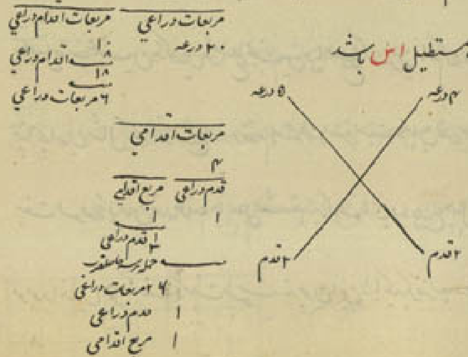
خواهد گشت که در اصل اینها شش مربعات دراعی اند من بعد دو قدم را در دو قدم ضرب سازند حاصل این چهار مربعات اقدامی خواهند شد

که در اصل این چهار مربعات اقدامی یکقدم دراعی و ثلث قدم دراعی است باید که این هر سه حاصل ضرب را جمع نمایند جمله بیست و شش مربعات

دراعی و یکقدم دراعی و یک مربع اقدامی است که مساحت مستطیل ا س باشد



شکل چهارم



دلیل درین شکل که خطوط کشیده اند برای دلیل بکار می آیند که هشت مربع دراع در مستطیل ا ي هستند و بجده اقدام دراعی در مستطیلین د ي

و ب ي اند و چار مربع اقدامی در مربع س ي موجود اند و هو المط

و اگر خواهند که مساحت سطح قایمة الزاویه ا د مثل شکل پنجم که طولاً و عرضاً دو دو دراع و دو دو اقدام و سه سه طسوت نمایند اول دو دراع

ا د را در دو دراع ا س ضرب دهند حاصل ضرب این چار مربع دراع در سطح مربع ا ب خواهد شد بعده دو دراع ا د را در دو قدم س ف

و همچنین دو دراع ا س را در دو قدم د ه ضرب دهند حاصل ضربین هشت اقدام دراعی خواهند شد که این در اصل دو مربع دراع و دو قدم

دراعی اند در سطح مستطیلین ب ف و ب ه بعده دو قدم د ه را در دو قدم س ف ضرب نمایند حاصل این ضرب چار مربع اقدامی

در سطح قایمة الزاویه ي ج خواهند شد بازدو در عا ا د را در سه طسوف ک همچنین دو در عا ا س را در سه طسوه و ضرب دهند

حاصل این ضربین دوازده طسوهای درعی یعنی مربع نصف درعی خواهد گشت در مستطیلین ي ک و ج و بعده دو قدم د ه را در سه طسو

ف ک و همچنین دو قدم س ف را در سه طسوه و ضرب دهند حاصل ضربین دوازده طسوهای اقدامی خواهند شد که در اصل چار

طسوهای دراعی یعنی نصف قدم دراعی در مستطیلین ع ل و ع م خواهند شد آخرش سه طسوه و را در سه طسوف ک ضرب کنند

حاصل این نه مربعات طسوئی در مربع ع ر خواهند بر آمد و جملة این مساحت هفت و نیم مربعات دراعی و یک مربع اقدامی و چار طسوئی

دراعی و نه مربعات طسوئی که این همه ها در اصل هفت مربعات دراعی و هفت مربعات اقدامی و نه مربعات طسوئی هستند که سطح آن

شکل باشند و طریق اسهل برای عمل این در مثال ضرب کسور آنست که اول هریک از مضروبین را از کسر خود موجودش مجنس سازند بعده

حاصل ضرب مجنسین مذکورین را مسطح مجنسین و یا مسطح کسرین نام کرده بر مسطح مخرجین آنها قسمت سازند خارج قسمت مطلوب است

چنانچه درین مثال که دو دراع و دو قدم و سه طسو مضروب است و همین قدر مضروب فیه پس این جمله طسوها نمودیم که کسر خورد است نصفت

هفت طسو طولاً و همین قدر عرضاً حاصل شدند زیرا که طسوهای دو دراع چهل و هشت و طسوهای دو قدم شانزده اند و سه طسو خود

موجود اند این جمله شصت و هفت طسو شدند چون این را با یکدیگر ضرب دهند چار هزار و چار صد و هشتاد و نه مربع طسوئی حاصل

خواهند شد این را برای استخراج مربعات اقدامی بر شصت و چار قسمت نمایند زیرا که در یک مربع اقدامی شصت و چار مربعات طسوئی میباشند

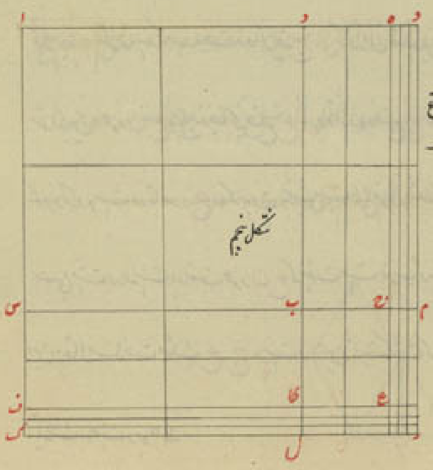
که هشت طسو طولی در هشت طسو عرضی ضرب یافته اند خارج قسمت هفتاد مربعات شدند و نه مربعات طسوئی در نسبگا باقیماندند این نه

مربعات طسوئی را برای جمع کردن بعد در سطح این شکل جای علیحده نگهداشته هفتاد مربعات اقدامی خارج شده را باز برای تحصیل مربعات

دراعی بر نه تقسیم نمایند چرا که در یک مربع دراعی نه مربع اقدامی میباشند خارج قسمت هفت مربعات دراعی و هفت مربعات اقدامی

گشتند این را با نه مربعات طسوئی نگهداشته سابق جمع سازند جمله هفت مربعات دراعی و هفت مربعات اقدامی و نه مربعات طسوئی در سطح

شکل مربع مذکور حاصل شدند و دلیل سطح این شکل نیز مثل شکل سابق علانیه قیاس کنند و هو المط



عمل مثال مذکور از حساب

طسو ۳ — قدم ۲ — دراع ۲ مضروب

۳ — ۲ — ۲ مضروب فیه

حاصل ضرب طسو در دراع: ۶ / ۶ / ۱۲ طسو دراعی

حاصل ضرب اقدام در دراع: ۴ / ۴ / ۸ اقدام دراعی / ۲ مربعات دراعی / ۲ اقدام دراعی

حاصل ضرب دراع در دراع: ۴ مربعات دراعی

حاصل ضرب طسو در اقدام: طسو اقدامی ۶ / ۶ / ۱۲

حاصل ضرب اقدام در اقدام: ۴ مربعات اقدامی ۴

حاصل ضرب طسو در طسو: ۹ مربعات طسوئی ۹

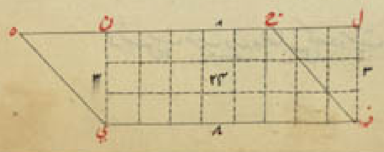
جمله حاصل ضرب: ۴ مربعات دراعی / ۱۰۳۴ مربعات طسوئی

جمله: ۷ مربعات دراعی / ۷ مربعات اقدامی / ۹ مربعات طسوئی

حکم دوم اگر خواهند که مساحت سطح متوازی الاضلاع ي ف ج ه مثل شکل ششم نمایند اول قاعده ي ف را که هشت درعه است

در عمود ي ن که سه درعه است ضرب دهند پس ازین حاصل ضرب بیست و چار مربعات دراعی در مستطیل ي ف ل ن حاصل خواهند شد

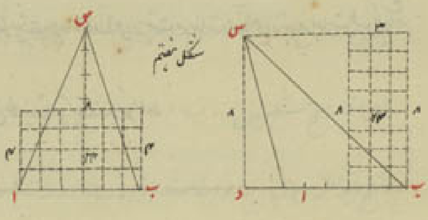
بحکم اول این مقاله و همین مساحت سطح متوازی الاضلاع ي ف ج ه است بحکم چهل ام مقاله دوم و هو المط



حکم سیوم اگر خواهند که مساحت مثلث ا ب س مثل شکل هفتم نمایند باید که اول قاعدهٔ ا ب را که شش است در نصف عمود س د که چهار است

ضرب دهند حاصل ضرب بیست و چهار خواهد شد و یا تمام عمود س د را که هشت است در نصف قاعده ا ب که سه است ضرب دهند حاصل همان

بیست و چهار خواهد شد که همین مساحت سطح مثلث است بحکم سیوم و ششم مقالهٔ چهارم و هو المط



شکل هفتم

حکم چهارم اگر خواهند که مساحت ذو الزنقه ج ل که در ان ضلعین ج ه و ع ل متوازی اند مثل شکل هشتم نمایند اول ضلعین
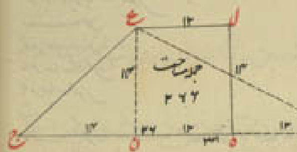
متوازیین و عمود ن ع را پیمایند چنانچه ضلع ع ل دوازده و ضلع ج ه بیست و شش و عمود ن ع چهارده درعه است باید که ضلع ع ل را

که دوازده است در قاعدهٔ ج ه که بیست و شش است ملحق نموده مثلث ج ع م بحکم دوم مقالهٔ چهارم نمایند بعده قاعدهٔ ج م را که

سی و هشت درعه است در نصف عمود ن ع که هفت است ضرب دهند حاصل ضرب دو صد و شصت و شش درعه خواهد شد که بحکم سیوم

این مقاله مساحت مثلث ع ج م است و ازین ثابت گشت که همین مساحت ذو الزنقه مذکور است چراکه مثلث مذکور برابر ذو الزنقه

تیار شده است و هو المط



شکل هشتم

حکم پنجم اگر خواهند که مساحت ذوار بعة الاضلاع ا ب س د مثل شکل نهم نمایند اول وتر ا س و عمودین د ي و ب ف را بپیمایند

چنانچه وتر مذکور بیست درعه و عمود د ي دوازده و عمود ب ف ده درعه است بعده وتر ا س را که بیست است در نصف عمود د ي

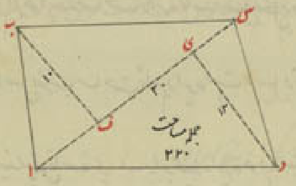
که شش است ضرب دهند حاصلش یکصد و بیست مربعات دراعی مساحت مثلث ا س د خواهد شد من بعد همان وتر ا س را در نصف عمود

برز

ب ف که پنج درعه است ضرب سازند حاصلش یکصد درعه سطح ا ب س بحکم سیوم این مقاله خواهد شد و مجموع مساحت هر دو مثلث دو صد و بیست

مربعات دراعی اند و همین مساحت ذوار بعة الاضلاع مذکور است و از طریق دیگر نیز همان دو صد و بیست مربعات دراعی مساحت است باینکه

مجموع عمودین ب ف و د ي را که بیست و دو درعه اند در نصف وتر ا س که ده است ضرب دهند و هو المطلوب



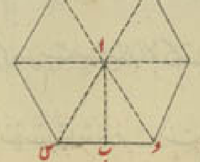
شکل نهم

حکم ششم اگر خواهند که مساحت کثیر الاضلاع صحیح مثل شکل دهم نمایند اول تمام عمود ا ب را در نصف قاعدهٔ س د ضرب دهند حاصلش

مساحت مثلث ا س د است بعده این حاصل را در تعداد مثلثات که در ان کثیر الاضلاع باشند ضرب دهند حاصلش مساحت سطح آن

کثیر الاضلاع است یا از طریق دیگر ضرب کنند مجموع اضلاع محیط مسدس و غیره اشکالی را که اضلاع آنها زوج باشند در نصف عمود ا ب

یا سالم عمود ا ب را در نصف مجموع اضلاع محیط مسدس ضرب نمایند بحکم هفدهم مقالهٔ چهارم و هو المطلوب



شکل دهم

حکم هفتم اگر خواهند که مساحت سطح کثیر الاضلاع غیر صحیح مثل شکل یازدهم نمایند اول در کثیر الاضلاع مذکور مثلثات پیدا نمایند بعده

مساحت هر مثلث بحکم سیوم این مقاله نمایند که مجموع مساحت همه مثلثات مساحت سطح کثیر الاضلاع مذکور است یا بطریق دیگر

کثیر الاضلاع را بحکم یجدهم یا نوزدهم مقالهٔ چهارم مثلث ن م ص نمایند پس از ان عمود ن و را در ق ص که نصف قاعده م ص

است ضرب دهند که همین مساحت کثیر الاضلاع است و هو المط



شکل یازدهم

حکم هشتم اگر خواهند که مساحت دایره نمایند مثل شکل دوازدهم باید که نصف محیط را که اس ب است در نصف قطر س د ضرب دهند حاصل ضرب مساحت تمام دایره است دلیل و تحقیق تمام دایره ا س ب ج را بحکم چهل و سیوم مقاله چهارم مثلث د ي ف نمایند پس قاعده ي ف برابر محیط دایره خواهد شد و س ف که نصف ي ف است برابر خواهد شد نصف محیط دایره اس ب ج را و اگر س د را در ف س ضرب دهند حاصل این برابر حاصل ضرب نصف قطر و نصف محیط یعنی د س و س ف که ضرب خورده است بحکم سیوم این مقاله خواهد شد برابر مساحت مثلث د ي ف است و ازین ثابت میشود که حاصل ضرب س د در نصف محیط برابر سطح دایره است و نیز مثلث برابر دایره است و هو المطلوب



شکل دوازدهم

حکم نهم اگر خواهند که مقدار مجهول محیط از تعداد قطر که معلوم است پیدا نمایند چنانچه در کتب علم حساب و غیره نسبت هر قطر که بسوی هر محیط او معلوم است چون نسبت هفت با بیست و دو است مثلا مقدار قطر بعدد بیست و هشت طسو است و خواهند که محیطش بدانند باید که در اربعه متناسبه بطوریکه گفته میشود عمل سازند که قطر هفت طسو محیط بیست و دو طسو دارد پس قطر بیست و هشت طسو چه قدر محیط خواهد داشت بعد از عمل کردن هشتاد و هشت طسو مقدار محیط مجهول بدریافت رسید و قاعده اربعه متناسبه نیست که اگر طرف آخر مجهول باشد باید که وسطین را باهم ضرب داده بر طرف اول که معلوم است قسمت نمایند خارج قسمت مجهول است یعنی طرف آخر و اگر طرف اول مجهول باشد وسطین را باهم ضرب داده بر طرف آخر قسمت نمایند خارج قسمت مجهول است یعنی طرف اول و اگر وسط آخر مجهول بود طرفین را باهم ضرب داده بر وسط

معلوم

معلوم قسمت کنند خارج قسمت وسط دوم مجهول است و اگر وسط اول مجهول باشد طرفین را باهمدیگر ضرب ساخته بر وسط آخر معلوم تقسیم نمایند خارج قسمت وسط اول مجهول است و هو المطلوب

طرف اول قطر	وسط اول محیط	وسط ثانی قطر معلوم	طرف آخر محیط مجهول
۷ طسو	۲۲ طسو	۲۸ طسو	۸۸ طسو

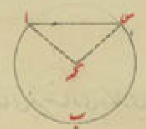
حکم دهم اگر خواهند که مساحت نصف دایره د و ف مثل شکل سیزدهم نمایند باید که قوس د و را که نصف قوس د و ف است در نصف قطر و س ضرب دهند حاصل مساحت نصف دایره است و هو المطلوب



شکل سیزدهم

حکم یازدهم اگر خواهند که مساحت قطاع اکبر دایره ق و ر مثل همان شکل سیزدهم نمایند باید که قوس ق و ر را که نصف قوس قطاع ق و ر است و ر ق س که نصف قطر است یا سالم قوس ق و ر را در نصف نصف قطر ق س ضرب دهند حاصل ضرب مساحت سطح قطاع مذکور است و از همین عمل مساحت قطاع اصغر دایره میشود و هو المطلوب

حکم دوازدهم اگر خواهند که مساحت قطعه اکبر دایره ا ب س مثل شکل چهاردهم نمایند اول بحکم یازدهم این مقاله مساحت قطاع اکبر ا ب س د نموده بعده بحکم سیوم این مقاله مساحت مثلث ا س د نموده هر دو را جمع نمایند که مجموع این هر دو مساحت سطح قطعه اکبر مذکور است و هو المطلوب



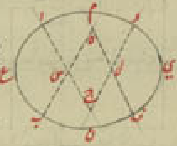
شکل چهاردهم

حکم سیزدهم اگر خواهند که مساحت قطعه اصغر دایره ي ف ج مثل شکل یازدهم نمایند اول بحکم سی و دوم مقاله سیوم مرکز قوس ي ف ج پیدا کرده و دو نصف قطر ي ه و ج ه کشیده قطاع اصغر سازند من بعد مساحت قطاع ه ي ف ج بحکم یازدهم این مقاله نموده نگهدارند پس از آن مساحت مثلث ي ه ج نموده از مساحت سابق نقصان نمایند باقی مساحت سطح قطعه اصغر است و هو المطلوب

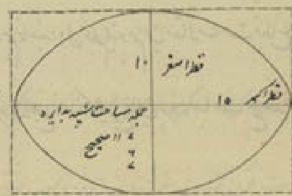


شکل پانزدهم

حکم چهاردهم اگر خواهند که مساحت شبیه بدایره اف مثل شکل شانزدهم نمایند اول مساحت این چهار قطاع اس ب ع و دي ف ل
و ب ه ف ن و اج د م بحکم پانزدهم این مقاله نموده بعده مساحت معین س ج ل ه که مشترک در هر قطاع است بحکم دوم این مقاله
کرده از مجموع مساحت هر چهار قطاع مزبور کم سازند باقي مساحت شبیه بدایرهٔ مزبور خواهد ماند و هو المط

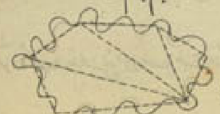

شکل شانزدهم

یا بطریق دیگر مساحت شبیه بدایره مثل شکل هفدهم نمایند اول قطر اعظم اگر پانزده است در قطر اصغر که ده است ضرب دهند حاصل ضرب یکصد و پنجاه
خواهد شد که سطح قطرین بود و بعده این حاصل ضرب را دایماً در یازده ضرب دهند درین مثال حاصل این ضرب یکهزار و ششصد و پنجاه باشد
من بعد این را بر چارده قسمت سازند خارج قسمت یکصد و هفده صحیح و شش سبع است که مساحت شبیه بدایره باشد تقریباً لاکن بنهایت
قریب است و این قاعده شامل مساحت دایره پرکار است که آنجا مربع قطر را در یازده ضرب نموده بر چارده قسمت میسازند و هو المطلوب

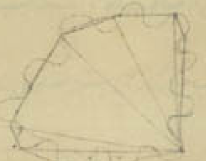


شکل هفدهم

حکم پانزدهم اگر خواهند که مساحت سطحی که محیط آن از قوسهای غیر متساوي پرکاري و غیر پرکاري محدبي و مقعري چون موج آب باشد
مثل شکل هجدهم نمایند اول انجذاب و انقعار آن شکل را چنان متساوي سازند که هر چه از انجذاب خارج شود از انقعارش داخل کردد
یعني حدب و قعر را از خطوط مستقیمه برابر سازند در صورت شکل مذکور مستقیمة الاضلاع کشت بعده بحکم هفتم این مقاله مساحت مستقیمة
الاضلاع نمایند که این مساحت برابر مساحت شکل مسطور است تقریباً و هو المطلوب


شکل هجدهم





آغاز مقاله هشتم

در علم مثلث مستقیمة الاضلاع از علوم هندسه

یعنی گرفتن کار علم هندسه از مثلثات به حساب اعداد

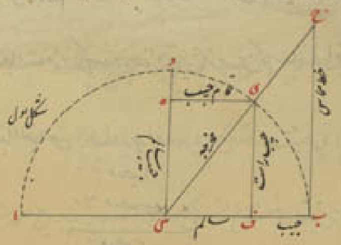
عرب حکم

یادداشت احکامات این مقاله چنان اندکه اضلاع و زوایای هر مثلث که در پیمایش نمی آیند یعنی مجهول اند معلوم توان کرد لاکن

اول تفاوت جدا از حدود مثلث با نظر که هر ضلع و کدام زاویه با چه اندازه و کدام ضلع با... ضلع معلوم بودن ضرور است و فقط از معلوم شدن تعداد در خاطر رسیدند او با اضلاع مجهول المثلث

نمی رآیند چونکه در مثلثات متشابه خورد و کلان زوایای ایشان برابر می شوند و اضلاع ایشان مختلف دوم اینجا از هر ضلع هر مثلث یکی خط جیب دوم را خط مماس سیوم را خط مجهور نامند چنانچه

چاره دریافت تمام این بر شرط شکل اول کشیده میشود



اول در نصف دایره اب د نصف قطر س د عمود بر قطر اب دا از نقطه ی که بر محیطش بموجب خواهش فرض کرده شده است عمود ی ف

وخط ی ه موازی س د و موازی ف س کشند و نیز خط س ج که ملاقی میشود بخط ب ج برآرند باید دانست که خط س د و خط س ب

جیب سالم میگویند و نیز جیب زاویه قایمه ب س د مینامند و خط ی ف را جیب راست زوایای ب س ی د ی س اگوشه

وخط ی ه را تمام جیب مینامند چراکه قوس جیب مذکور که د ی است معه قوس ی ب که جیب راست مذکور ی ف است ربع

دایره تیار میکنند وخط ب ج را خط مماس زاویه ب س ی گویند وخط س ج را خط مجهور زاویه مذکوره ب س ی نامند بر گاه

کہ جیوب راست مانندی ی ف بتعداد درجات ربع دایره ب د کشیده شوند و ہمان قدر خطوط مماس و مخرجہ نیز برآورده شوند یقین است کہ ہمہ خطوط

غیر متساوی خواہند بود و از خطوط جیب راست لامحالہ خط س د اطول است پس اگر خط مذکور را کہ جیب الم است یک لک یا یک کرور حصہ متساوی کنند

پس ہمہ خطوط جیب از خط مذکور کم کم خواہند برآمد و از این حصہ ہای متساوی جیب مذکور ہمانش تعداد خطوط مماس و مخرجہ کرده میشود و این ہر سہ

خط جیب و مماس و مخرجہ بموجب زاویہ خود باہم نسبت دارند و این ہر سہ خط مذکور بر محل خود خط جیب و مماس و مخرجہ میشوند و از نسبت ہای

ہر سہ خط مزبور جدولہای درجات و دقایق برای اعمال در کتب این علم تیار کرده اند چنانچہ از ان جدول ہا یک جدول درجات کہ در آخر ملحق

منسوج است و قاعده استخراج دقایق نیز در انجا مرقوم است کافی ست

حکم اوّل در دانستن تعداد درجات زاویہ مجہول بقیہ سیومی از تعداد درجات زاویتین معلومتین یعنی وقتیکہ تعداد درجات ہر زاویتین

مثلاً ا و ب از مثلث ا ب س معلوم باشد تعداد درجات زاویہ بقیہ سیومی معلوم توان کرد مثل شکل دوم مثلاً زاویہ ا چہل درجہ است

و زاویہ ب شصت درجہ پس مجموع زاویتین یکصد درجہ شد و مجموع ہر سہ زاویہ مثلث ا ب س بحکم بیست و نہم مقالہ دوم یکصد و ہشتاد

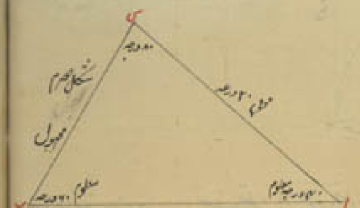
درجہ میشود پس از مجموع درجات مزبور یکصد درجہ زاویتین مزبورین کم سازند باقی ماند ہشتاد درجہ کہ تعداد درجات مجہول زاویہ س

است و ہو المطلوب و علی ہذا القیاس ۱۸۰ درجہ ا و ب و س

۴۰ درجہ ا

۶۰ درجہ ب

۸۰ درجہ س



حکم دوم کہ از اینجا اعمال جیب وغیره شروع اند در دانستن ضلع مجہول ب س از درجات زاویتین معلومتین ا و ب و ضلع معلوم

ا س یعنی وقتیکہ درجات زاویتین ا و ب و تعداد ضلع ا س معلوم باشد از انہا طول ضلع ب س معلوم توان کرد مثل شکل دوم

مذکور اول از جدول جیب عدد جیب زاویہ ب دا بگیرند چنانچہ عدد جیب زاویہ ب ہشتاد و شش ہزار و شش صد و دو است و عدد جیب

زاویہ ا شصت و چار ہزار و دو صد و ہفتاد و ہشت است در ینصورت عدد جیب زاویہ ب کہ مذکور شد بیست درعہ طول ضلع ا س کہ مقابل

زاویہ مذکور ب است داد پس عدد جیب زاویہ ا کہ مذکور شد چہ قدر طول ضلع ب س کہ مقابل زاویہ مذکور ا است خواہد داد باید کہ از عمل اربعہ

متناسبہ کہ در حکم نہم مقالہ ہفتم مرقوم است طول ضلع ب س پیدا نمایند و آن چارده درعہ صحیح و ہفتاد و سہ ہزار و یکصد و سی و دو جزو از

ہشتاد و شش ہزار و شش صد و دو جزو درعہ باشد کہ ضلع مجہول ب س بود بدینصورت

طرف اول عدد جیب زاویہ ب	وسط اول طول ضلع ا س	وسط دوم عدد جیب زاویہ ا	طرف ثانی طول ضلع مجہول ب س
۸۶۶۰۲	۲۰ درعہ	۶۴۲۷۸	۱۴ درعہ ۷۳۱۳۲/۸۶۶۰۲

و بنوع دیگر از تبدیل نسبت وسطین کہ حقیقت واحد دارد بدین صورت است

طرف اول	وسط اول	وسط دوم ا س	طرف آخر ب س
۸۶۶۰۲	۶۴۲۷۸	۲۰ درعہ	۱۴ درعہ ۷۳۱۳۲/۸۶۶۰۲

و اگر خواہند کہ کسر و مخرج ضلع مجہول ب س را در قالب طسوہا و طسوانیہا در آرند بوجہ حسن کما حقہ معلوم نمایند باید کہ اول

ضلع ا س را طسوہا یا طسوانیہا نمایند چنانچہ در ینجا عمل از طسوانیہا نموده میشود لیکن اگر قدمہا کنند شصت قدم خواہد شد و اگر طسوہا نمایند

چار صد و ہشتاد طسو خواہد شد و طسوانیہا ی بیست درعہ مذکور یازده ہزار و پانصد و بیست است و بعد از عمل کردن اربعہ متناسبہ

صد از طسوانیہا چہارده درعہ و چہار صد و ہشتاد و شش طسوانیی کسری زیاده برآمد بدین صورت

طرف اول عدد معلوم جیب زاویہ ب	وسط اول تعداد ضلع معلوم ا س	وسط دوم عدد معلوم جیب زاویہ ا	طرف دوم تعداد ضلع مجہول ب س
۸۶۶۰۲	۱۱۵۲۰ طسوانی	۶۴۲۷۸	۸۵۵۰ طسوانی ۳۵۴۶۰ ۸۶۶۰۲ ۱۴ درعہ ۴۸۶ طسوانی کسر زیاده

لاکن درجات زاویہ ا و ب و عدد طول ضلع ا س پیشتر از ین معلوم بودند کہ باستعانت آن از عمل صدر عدد طول ضلع ب س کہ

مجہول بود معلوم گشت حالا زاویہ س و طول ضلع ا ب مجہول ماند لہذا برای دریافت زاویہ و ضلع مذکور این عمل کرده میشود کہ اول

برای دریافت طول ضلع اب معلومات درجات جیب س ضرورست پس بحکم اول این مقاله درجات زاویه س پیدا نمایند چنانچه درجات مذکوره هشتاد خواهند برآمد بعده عدد جیب زاویه س که نود و هشت هزار و چارصد و هشتاد است از جدول بگیرند و عمل اربعه متناسبه کنند که عدد جیب زاویه ب که هشتاد و شش هزار و ششصد و دو است عدد جیب زاویه س که نود و هشت هزار و چارصد و هشتاد است داد پس طول ضلع اس که بیست درجه است بضلع اب طول چه قدر خواهد داد چنانچه از عمل اربعه متناسبه بیست و دو درجه صحیح و شصت و چار هزار و سیصد و پنجاه و شش جزو از هشتاد و شش هزار و ششصد و دو جزو درجه برآمد بصورت

طرف اول عدد معلوم جیب زاویه ب	وسط اول عدد معلوم جیب زاویه س	وسط دوم طول معلوم ضلع اس	طرف دوم طول مجهول ضلع اب
۸۶۶۰۲	۹۸۴۸۰	۲۰ درجه	۲۲ درجه و ۶۴۳۵۶ / ۸۶۶۰۲

حکم سیوم هرگاه که طول ضلعین ب س و اس و درجات زاویه ا معلوم باشد از حساب جیب درجات زاویه ب که مجهول اند معلوم توان کرد مثل شکل سیوم اول عدد جیب درجات زاویه ا از جدول برآرند و آن چهل و پنج هزار و سیصد و نود و نه خواهند برآمد پس بموجب ذیل عمل اربعه متناسبه کنند که ضلع ب س که سی درجه است وتر زاویه ا است چهل و پنج هزار و سیصد و نود و نه عدد جیب زاویه ا داد پس ضلع اس که پنجاه درجه است وتر ضلع مجهول ب است چه قدر عدد جیب زاویه ب خواهد داد پس ازین عمل هفتاد و پنج هزار و ششصد و شصت و پنج عدد جیب زاویه ب حاصل شد باید که از جدول درجات عدد جیب مذکور دریافت نمایند که چهل و نه درجه و ده دقیقه خواهند برآمد بدین صورت

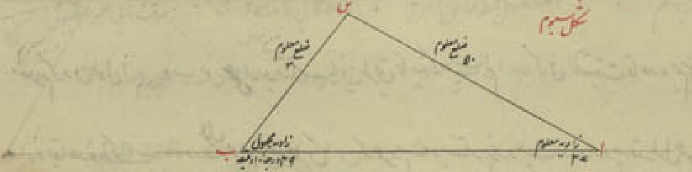
طرف اول طول معلوم ضلع ب س	وسط اول درجات معلوم جیب زاویه ا	وسط دوم طول ضلع معلوم اس	طرف چهارم درجات مجهول جیب زاویه ب
۳۰ درجه	۴۵۳۹۹	۵۰ درجه	۷۵۶۶۵ — درجات عدد مذکور ۴۹ درجه ۱۰ دقیقه

و یا باین طور وسطین را قایم کنند که طول ضلع ب س که سی درجه است بطول ضلع اس پنجاه درجه داد پس جیب زاویه ا که چهل و پنج هزار و سیصد و نود و نه است بجیب زاویه ب چه عدد خواهد داد چنانچه از عمل اربعه متناسبه مذکوره همان هفتاد و پنج هزار و ششصد و شصت و

پنج داد

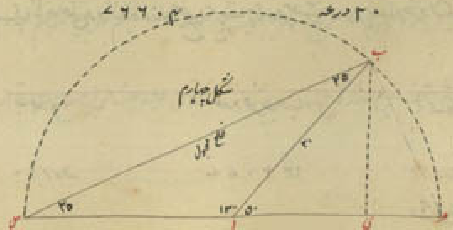
پنج داد بدین صورت

طرف اول طول معلوم ضلع ب س	وسط اول طول معلوم ضلع اس	وسط دوم درجات معلوم جیب زاویه ا	طرف آخر درجات مجهول جیب زاویه ب
۳۰ درجه	۵۰ درجه	۴۵۳۹۹	۷۵۶۶۵ — درجات عدد مذکور ۴۹ درجه ۱۰ دقیقه

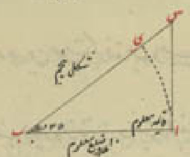


حکم چهارم در دانستن طول ضلع ب س که مقابل زاویه منفرجه ا است مثل شکل چهارم پس خط جیب راست ب ی که مشترکست بزاویتین ب ا س منفرجه و ب ا ی حاده درین صورت گرفته میشود جیب زاویه منفرجه ب ا س که گرفتن عدد جیب این از جدول متعذرست چرا که در جدولهای جیوب عدد جیب زیاده از نود درجه نمیشود لهذا از جیب پنجاه درجه که مشترکست ضرورت افتاده پس باید که عدد جیب پنجاه درجه از جدول بگیرند که هفتاد و شش هزار و ششصد و چار عدد میشود که فی الحقیقت این عدد جیب زاویه یکصد و سی درجه هم هست چنانچه زاویه س که چهل و دو هزار و دویست و شصت و یک عدد جیب دارد بیست درجه داد پس زاویه ب ا د هفتاد و شش هزار و ششصد و چار عدد جیب دارد چه قدر عدد درجه اول ضلع ب س خواهد داد باید که از عمل اربعه متناسبه عدد ضلع مطلوب ب س برآرند چنانچه سی و شش درجه و ده هزار و ششصد و هشتاد و چار جزو از چهل و دو هزار و دویست و شصت و یک جزو درجه است و هو المطلوب و صورت عملش این است

طرف اول جیب زاویه س	وسط اول طول معلوم ضلع اب	وسط ثانی جیب زاویه ا	طرف ثانی ضلع مجهول ب س
۴۲۲۶۱	۳۰ درجه	۷۶۶۰۴	۳۶ درجه صحیح و ۱۰۶۸۴ / ۴۲۲۶۱



حکم پنجم که از اینجا اعمال خطوط مماس و مخرجه آغاز میشوند در دانستن طول عمود اح و طول وتر قایمه ح ب مثل شکل پنجم از زاویهٔ قایمهٔ معلوم ا
و یک زاویهٔ معلوم ب و طول معلوم ضلع اب که میان زاویتین مذکورین است پس ا که ب را مرکز کرده قوس اي کشند درین صورت عمود
اح خط مماس و وتر ب ح خط مخرجه و ضلع اب جیب السالم قوس مذکور خواهد شد بعد ازین در جدول ببینند که زاویهٔ معلومه ب را
عدد مماس و عدد مخرجه چه قدر میشوند چنانچه عدد مماس هفتاد هزار و سی و عدد مخرجه یک لک و بیست و دو هزار و هفتاد و هفت است پس برای
معلوم کردن طول اح و ب ح عمل اربعهٔ متناسبه باین طریق نمایند که جیب السالم اب که فی الحقیقت قاعده هم است و یک لک عدد
دارد و بقاعدهٔ مذکور اب ده درعه داد پس طول خط مماس اح که عدد سی و هفتاد هزار و سی عدد دارد چه قدر طول عمود اح خواهد داد.
چنانچه درین عمل هفت درعه صحیح و دو صد جزو از یک لک جزو درعه داد و بدین صورت که مخفف این کسر یک جزو از پانصد جزو باشد



طرف اول جیب السالم اب	وسط اول قاعده اب	وسط ثانی خط مماس اح	طرف ثانی عمود مجهول اح
۱۰۰۰۰۰	۱۰ درعه	۷۰۰۳۰	۷ درعه

ف ۳۰۰ / ۱۰۰۰۰۰
مخفف ۱
میلی

پس برای استخراج طول وتر قایمه بدین صورت عمل نمایند که جیب السالم مذکور که یک لک است ده درعه طول قاعده اب داد پس
خط مخرجه ب ح که یک لک و بیست و دو هزار و هفتاد و هفت است بموجب سی و پنج درجه زاویه خود چه قدر طول وتر مزبور ب ح
خواهد داد چنانچه دوازده درعه کسری زاید یعنی دوازده درعه صحیح و بیست هزار و هفت صد و هفتاد جزو از یک لک جزو درعه داد بدین صورت

جیب السالم اب	قاعده اب	عدد مخرجه ب ح	وتر قایمه ب ح
۱۰۰۰۰۰	۱۰ درعه	۱۲۲۰۷۷	۱۲ درعه

۲۰۷۷۰ / ۱۰۰۰۰۰

و نوع دیگر از تبدیل النسبت و سطین دانستن عمود مزبور بدین صورت است که جیب السالم مذکور اب که یک لک عدد دارد و هفتاد هزار و سی عدد خط
مماس اح داد پس قاعده اب که ده درعه است چه قدر طول عمود اح خواهد داد چنانچه ازین عمل هفت درعه کسری زاید یعنی هفت درعه
صحیح و دو صد جزو از یک لک جزو درعه بر آمد بدین نحو

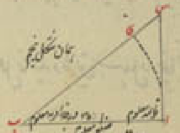
طرف اول جیب السالم اب	وسط اول خط مماس اح	وسط ثانی قاعده اب	طرف ثانی عمود مجهول اح
۱۰۰۰۰۰	۷۰۰۳۰	۱۰ درعه	۷ درعه

ف ۳۰۰ / ۱۰۰۰۰۰

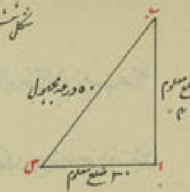
و نیز نوع دیگر از تبدیل النسبت و سطین دانستن وتر مجهول قایمه بدین نوع است که جیب السالم مذکور اب یک لک و بیست و دو هزار و هفتاد
و هفت عدد خط مماس اح داد پس قاعده اب که ده درعه است چه قدر وتر مجهول قایمه ح ب خواهد داد چنانچه دوازده درعه
کسری زاید یعنی دوازده درعه صحیح و بیست هزار و هفت صد و هفتاد جزو از یک لک جزو درعه بر آمد بدین صورت

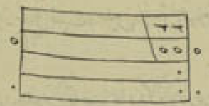
طرف اول جیب السالم اب	وسط اول خط مماس اح	وسط ثانی قاعده اب	طرف ثانی وتر مجهول قایمه ح ب
۱۰۰۰۰۰	۱۲۲۰۷۷	۱۰ درعه	۱۲ درعه

ف ۲۰۷۷۰ / ۱۰۰۰۰۰

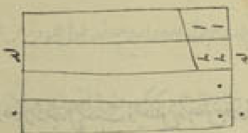
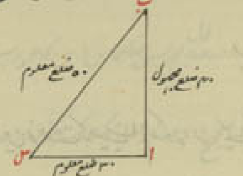


حکم ششم در معلوم کردن وتر قایمه ب ح از دو ضلع معلوم اب و اح که ازین دو ضلع زاویه قایمه شده است مثل شکل ششم
فرض کردیم ضلع اب چهل درعه و ضلع اح سی درعه است اول اب را که چهل است مربع نمایند حاصلش یکهزار و شش صد خواهد شد
و بهمین طریق ضلع اح را که سی است مربع کنند حاصلش نه صد خواهد شد بحکم اول مقاله هفتم بعده هر دو مربع را جمع نمایند که عدد جمع دو هزار و
پانصد خواهد شد آخرش جذر این عدد که پنجاه درعه باشد بر آرند که آن عدد جذر طول ضلع مطلوب ب ح خواهد شد بحکم چهل و پنجم مقاله
دوم و هو المطلوب

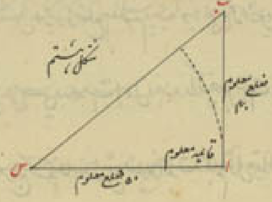




حکم هفتم در معلوم کردن ضلع اب که آن ضلع زاویهٔ قایمه ب ا س پیدا میکند از وتر قایمه معلوم که پنجاه است و از ضلع معلوم اس که سی است باید که اول از عدد مربع ب س که دو هزار و پانصد میشود عدد مربع اس که نهصد اند وضع کنند باقی ماند یکهزار و ششصد و جذر این که چهل است طول ضلع مطلوب اب خواهد شد و بهمین طریق ضلع اس اگر مجهول باشد بر آرند وهو المط

حکم هشتم در دانستن زاویتین مجهولین ب و س از دو ضلع معلوم اب و اس که این دو ضلع زاویه قایمه ا پیدا کرده اند فرض نمایند که اس جیب سالم و اب خط مماس است پس نسبت ضلع اس که پنجاه عدد دارد بضلع اب که چهل دارد و آنچه باشد همچنان جیب سالم اس که یک لک است بخط مماس اب که هشتاد هزار است نسبت میدارد پس در جدول خط مماس ببینند که عدد مماس هشتاد هزار چه قدر درجات دارند و آن سی و هشت درجه و سی و نه دقیقه و چار عشر او کسری زاید است که درجات مجهول زاویه س اند همچنین برای دانستن درجات مجهول زاویه ب خط اس را مماس و اب را جیب سالم مقرر کرده بهمین طریق عمل نمایند و طریق اسهل درینجا آنست که بموجب حکم اول این مقاله عمل کنند وهو المطلوب

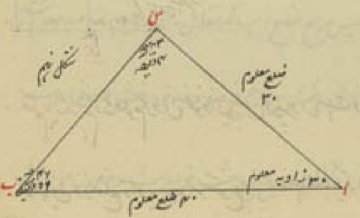


حکم نهم در دانستن زاویتین مجهولین ب و س از دو ضلع معلوم اس و اب و زاویه معلومه میان آن دو ضلع که ا است مثل شکل نهم هرگاه که مجموع هر سه زوایای مثلث یکصد و هشتاد درجه است پس زاویه ا که سی درجه است از ان نقصان نمایند باقی ماند یکصد و پنجاه

درجه که مجموع زاویتین مجهولین ب و س است و نصف این هفتاد و پنج درجه است که عدد مماس این درجات سه لک و هفتاد و سه هزار و دو صد و پنج است پس عمل اربعه متناسبه باین طریق نمایند که مجموع ضلعین معلومین اب و اس که هفتاد است طرف اول است و ده عدد تفاضل میان خود ها داد که وسط اول باشد پس سه لک و هفتاد و سه هزار و دو صد و پنج عدد مماس هفتاد و پنج درجه که وسط ثانی است چه قدر عدد خواهد داد چنانچه پنجاه و سه هزار و سه صد و پانزده عدد بر آمد بدین صورت

طرف اول مجموع ضلعين معلومين	وسط اول تفاضل معلومين مذكورين	وسط ثاني عدد مماس هفتاد و پنج درجه	طرف ثاني عدد مجهول
٧٠	١٠	٣٧٣٢٠٥	٥٣٣١٥

بعده از جدول درجات عدد مماس پنجاه و سه هزار و سه صد و پانزده بر آرند چنانچه بیست و هشت درجه و چار دقیقه خواهند بر آمد این را بر هفتاد و پنج درجه که نصف مجموع زاویتین مجهولین است بیفزایند جمع آن یکصد و سه درجه و چار دقیقه شدند که تعداد درجات زاویه س که مقابل ضلع کلان اب است و بعده برای دانستن زاویه ب بیست و هشت درجه و چار دقیقه مزبور را از هفتاد و پنج درجه نصف مجموع زاویتین مزبورین کم سازند باقی ماند چهل و شش درجه و پنجاه و شش دقیقه که درجات مجهول زاویه ب که مقابل ضلع اس است وهو المطلوب

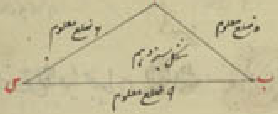


حکم دهم در دانستن عمودی س که ارتفاع شکل است از دو ضلع معلوم اب و ب س و زاویه معلومه شصت درجه ب که از ان دو ضلع موضوع است فرض کردیم عمود اد و ضلع ب س را تا د دراز کنیم پس اگر اب را جیب سالم نمایند ب د خط منحرجه زاویه ب خواهد گشت و از جدول عدد منحرجه شصت درجه مذکور بر آرند که آن دو لک اند پس چنانچه جیب سالم اب که یک لک است بطول اب که چهل است نسبت دارد همچنان خط منحرجه ب د که دو لک است بضلع ب د که هشتاد است نسبت دارد و بحکم پنجم این مقاله و چنانکه ضلع ب د که هشتاد است ضلع

حکم سیزدهم در دانستن درجات زاویهٔ منفرجه مجهول ا از مثلث اب س از هر سه ضلع معلوم او مثل شکل سیزدهم پس فرض کنند که ضلع اب پنج و اس شش و ضلع ب س نه درعه است پس تفاضل میان ضلعین اب و اس یکعدد است و مربع ضلع ب س هشتاد و یک است

از این مربع مربع تفاضل ضلعین مزبورین که یکست اسقاط کنند باقیماند هشتاد برین پنج صفر بیفزایند هشتاد لک شدند و سطح ضلعین مزبورین سی عدد است و ضعف این شصت است برین هشتاد لک مزبور را قسمت کنند خارج قسمت یک لک و سی و سه هزار و سیصد و سی و سه عدد و دو ثلث است پس از این عدد خارج قسمت یک لک را که عدد جیب سالم نود درجه یکقائمه است وضع کنند باقیماند سی و سه هزار و سه صد و سی و سه عدد و دو ثلث پس درجات این عدد از جدول جیب برآرند بالضرور نوزده درجه و بیست و هشت دقیقه خواهند برآمد این را بر قائمهٔ مزبور که نود درجه است زیاده سازند جمله یکصد و نه درجه و بیست و هشت دقیقه گشت که درجات مجهول زاویهٔ ا است

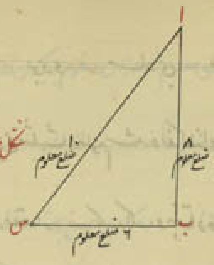
وهو المطلوب



حکم چهاردهم در دانستن زاویهٔ حاده مجهول ا از مثلث اب س از هر سه ضلع معلوم او که اب هشت است و ب س شش است و س ا ده است مثل شکل چهاردهم پس مربع ضلع ب س که مقابل زاویهٔ مجهول ا است سی و شش است و مربع تفاضل ضلعین اب و اس چهار است از سی و شش کم سازند باقیماند سی و دو پس بر سی و دو پنج صفر بیفزایند سی و دو لک شد پس سطح ضلعین اب و اس هشتاد است و ضعف این یکصد و شصت است پس برین یکصد و شصت سی و دو لک را تقسیم کنند خارج قسمت بیست هزار گشت این را از عدد یک لک که جیب سالم است وضع سازند باقیماند هشتاد هزار پس در جدول جیب درجات عدد هشتاد هزار را ببینند بالضرور پنجاه و سه درجه و هشت دقیقه خواهند برآمد و عدد جیب مقابل این درجات در جدول پنجاه و نه هزار و نهصد و نود و پنج خواهند برآمد که این عدد جیب زاویهٔ مجهول ا است پس درجات این عدد هما نجا ببینند بالضرور سی و شش درجه و پنجاه و دو دقیقه خواهند برآمد که این درجات زاویهٔ مجهول ا است و هو المطلوب از اینجا اعمال جیب و مماس

حکم پانزدهم

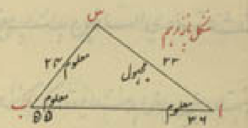
وغیره با تمام رسیدند



حکم یازدهم در معلوم کردن مقدار یک ضلع مثلث از دو زاویه و یک ضلع معلومهٔ آن مثلث از حساب لاکرتم مثلاً فرض کنند مثلث اب س که در آن زاویهٔ س اب سی و شش درجه و زاویهٔ س ب ا پنجاه و پنج درجه و ضلع ب س بیست و چهار در عدد معلوم است مثل شکل یازدهم و خواهند که مقدار ضلع اس معلوم سازند که مقابل زاویهٔ پنجاه و پنج درجه است باید که اول از جدول جیب لاکرتمی جیب زاویهٔ پنجاه و پنج درجه برآورده با لاکرتم ضلع معلوم بیست و چهار که در جدول لاکرتم است جمع سازند و از مجموعش جیب لاکرتمی زاویهٔ سی و شش درجه را نقصان سازند آنچه باقی ماند آن اعداد لاکرتم مقدار ضلع مجهول اس اند که مقدارش سی و سه از جدول ظاهر خواهد گشت که عملش اینست

٩٩١٣٥٧ جیب لاکرتمی زاویهٔ ٥٥ درجه
١٣٨٠٢١ لاکرتم ضلع ب س ٢٤

مجموعه
١١٢٩٣٧٨
٩٧٦٩٤٦ منها جیب زاویهٔ ٣٦ درجه
١٥١٩٣٢ لاکرتم مقدار ضلع مجهول اس
حاصل ضرب جدول
٣٣ مقدار ضلع مذکور



حکم شانزدهم در بیان اثبات دلیل حکم بیست و دوم مقالهٔ سیوم مثلاً ا د ب مثل شکل شانزدهم مثلث متساوی الاضلاع است بموجب حکم دوازدهم مقالهٔ سیوم که هر زاویهٔ اش شصت درجه بود و از کشیدن عمود د س بر اب مثلث مذکور به دو مثلث قائمة الزاویه منقسم خواهد شد که یکی از آن دو مثلث مثلث د س ب باشد پس س ب جیب سالم و ب د مخرجه و س د مماس خواهد شد چون جیب سالم س ب را لک حصه مساوی کنند حصهائی مخرجه د ب لامحاله دو لک خواهند شد چرا که د ب ضعف است از س ب پس در جدول دیدیم که دو لک مخرجه را مماس چه خواهد شد از آن معلوم گشت که یک لک و هفتاد و

شش هزار و دو صد و پنج است که مقدار دس بود و دف مساوی دس جدا کرده است لهذا مثلث ادف متساوی

الساقین تیار شد که مقدار هر سه ضلع این مثلث معلوم شده اند که از ان مقدار ساقین متساویین دو دو لک اند

چراکه نصف قطر دایره و مساوی دب اند و مقدار دف یک لک و هفتاد و شش هزار و دو صد و پنج است که مساوی

دس بود چون مقدار هر سه ضلع مثلث معلوم شوند از ان معلوم توان کرد مقدار زاویه ا را بموجب حکم چهاردهم

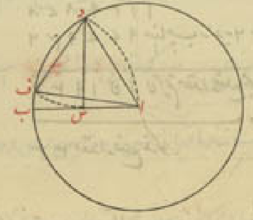
همین مقاله چراکه زاویه مرکزی مسبع است باین طریق که اول اف را قاعده نموده درجات و دقایق زاویه ادف بموجب

حکم چهاردهم مذکور معلوم کنند و زاویه اف د مساوی زاویه ادف است چراکه مثلث متساوی الساقین بود پس

مجموع این زاویتین مذکورین را از یک صد و هشتاد درجه وضع نمایند آنچه باقی ماند در حساب زاویه ف اد اند که پنجاه و یک درجه و

بیست دقیقه کسری زیاده ظاهر شدند و زاویه مرکزی اصلی مسبع بموجب حکم هجدهم مقاله سیوم پنجاه و یک درجه و بیست و

پنج دقیقه کسری زیاده است لهذا تفاوت کسر در هر دو پنج دقیقه ماند که همین فرق تقریباً است



شکل شانزدهم

حکم هفدهم در بیان اثبات دلیل حکم بیست و چهارم مقاله سیوم مثلاً ی ف ج مثل شکل هفدهم مثلث متساوی الاضلاع

است که هر زاویه اش شصت درجه باشد و ضلع ی ج مساوی نصف قطر اب و ای ربع قطر دایره بود چون

ای را دو صد حصه مساوی کنند ی ج را چهار صد حصه خواهد شد چراکه مضاعف ای است و زاویه ف ی ج

شصت درجه و زاویه قایمه ای ف نود درجه است از مجموع این زاویتین زاویه ای ج یک صد و پنجاه درجه

قایمه

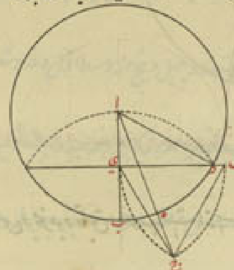
خواهد شد چون مقدار دو ضلع و یک زاویه این مثلث معلوم شد از ان معلوم باید کرد مقدار زاویه ج ای را بموجب حکم نهم همین مقاله که بیست درجه

شش دقیقه کسری زیاده پیدا خواهد شد این را وضع سازند از درجات زاویه داب که شصت درجه است باقی خواهد ماند سی و نه درجه

چهل و چهار دقیقه کسری زیاده که مقدار درجات زاویه داه مرکزی مثمن باشد و زاویه مرکزی اصلی مثمن چهل و پنج درجه است لهذا تفاوت

در هر دو کسری کم شانزده دقیقه ماند که همین تقریباً است

شکل هجدهم



حکم هجدهم در بیان اثبات دلیل حکم بیست و پنجم مقاله سیوم مثلاً اج ب مثل شکل هجدهم قطعه اکبر یک دایره است و اب وتر مشترک بود

که مشترک است به قطعه اکبر و قطعه اصغر همان دایره و ادب مثلث متساوی الاضلاع است و زاویه دب ی سی درجه نصف نود درجه

دب اکه شصت درجه است است و اد و ب د و ب ی هر سه خط مستقیم با هم مساوی اند چراکه نصف قطر قوس ای د اند و ی ب د

مثلث متساوی الساقین بود اند پس مقدار زاویه دب ی راکه سی درجه است از یکصد و هشتاد وضع داده باقی را نصف نمایند

که هفتاد و پنج درجه خواهد شد انمقدار یک یک زاویه ی دب و دی ب است و چون ب د را یک لک حصه کنند ب ی را نیز یک لک حصه خواهد شد چراکه

هر دو مساوی اند چون مقدار ضلعین و هر سه زاویه این مثلث متساوی الساقین معلوم گشت لبس مقدار ضلع سیوم دی بموجب حکم دوم انمقاله معلوم کنند که آن ۵۱۷۶۳

باشد و دف مساوی دی از قوس ی ف جدا شده است لهذا مقدار دف نیز همان خواهد شد و زاویه ادس سی درجه است چون این را از یکصد و هشتاد

وضع نمایند باقی یکصد و پنجاه درجه زاویه خارجه ادف خواهد ماند بموجب حکم هجدهم مقاله دوم و قتیکه مقدار هر دو ضلع اد و دف و زاویه ادف معلوم شود

از ین پیدا سازند مقدار زاویه اف د را بموجب حکم نهم همین مقاله که بیست و نه درجه و پنجاه و دو دقیقه کسری زیاده خواهد شد و مضاعف این مقدار

زاویه اف ب مرکزی متسع است که سی و نه درجه چهل و چهار دقیقه کسری زیاده بود و زاویه مرکزی اصلی متسع چهل درجه است لهذا فرق کسری کمتر از

دقیقه در هر دو ماند که همین تقریباً است و دلیل این هر سه شکل از ذکر تم نیز معلوم شود بموجب حکم یازدهم انمقاله

شکل جدید



قاعدهٔ استخراج اعداد مجهول جیوب و ماس و مخرجه و دقایق بر درجه باستعانت اعداد درجات معلوم از جدول یعنی استخراج کردن اعداد مجهول جیوب و ماس و مخرجه دقایق مطلوب است از استعانت اعداد معلومه جیوب و ماس و مخرجه درجات مرقومه این جدول اگر خواهند که صرف عدد جیب ده درجه و بیست دقیقه دانند باید که از این جدول عدد جیب ده درجه که هفده هزار و سه صد و شصت و چهار است و عدد جیب یازده درجه که نوزده هزار و هشتاد است بر آورده یعنی دیده تفاضل این هر دو درجه متواتره بر آرند که یکهزار و هفتصد و شانزده است و این عدد جیب شصت دقیقه آنجا یعنی دقایق ما بین آن هر دو درجه متواتره مذکوره باشد این عدد شصت را طرف اول ساخته عدد تفاضل مزبور را وسط اول سازند و دقایق مطلوب را که درین مثال بیست اند وسط دوم نموده عمل اربعه متناسبه نمایند یعنی عدد حاصل ضرب وسطین را بر عدد طرف اول معلوم که شصت اند قسمت سازند و عدد خارج قسمت را که پانصد و هفتاد و دو است عدد مجهول جیب بیست دقیقه دانسته بر عدد جیب ده درجه که مذکور شد بیفزایند جمع هفده هزار و نهصد و سی و شش عدد مجهول جیب ده درجه و بیست دقیقه مطلوب خواهد شد همچنین برای استخراج عدد ماس و مخرجه و دقایق مطلوب عمل کرده باشند بدین صورت

۱۷۳۶۴	عدد جیب	۱۰ درجه
۱۹۰۸۰	عدد جیب	۱۱ درجه

تفاضل

۱۷۱۶	عدد جیب	۱ درجه

طرف اول عدد دقایق یک درجه	وسط اول تفاضل عدد جیب یکدرجه	وسط ثانی دقایق مفروض مطلوب	طرف آخر عدد جیب مجهول دقایق مزبور مطلوب
۶۰ دقیقه	۱۷۱۶	۲۰ دقیقه	۵۷۲

۱۷۳۶۴	عدد جیب	۱۰ درجه
۵۷۲	عدد جیب	۲۰ دقیقه
۱۷۹۳۶	عدد جیب	۱۰ درجه ۲۰ دقیقه

اگر خواهند که صرف دقایق را از یک دقیقه تا پنجاه و نه دقیقه عدد جیب وغیره بدانند عملش چنین است که مثلاً فرض کردیم که عدد جیب وغیره چهل و دو دقیقه بدانیم لهذا عدد جیب یکدرجه را که درین جدول یکهزار و هفتصد و چهل و پنج اند وسط اول و عدد شصت دقیقه را طرف اول و چهل و دو دقیقه مفروض را وسط ثانی مثل سابق نموده عمل اربعه متناسبه نمودیم بالفرض یکهزار و دو صد و بیست و یک عدد و نصف خواهد بر آمد که عدد جیب چهل و دو دقیقه باشد و اینجا نیز برای معلوم کردن عدد ماس و مخرجه صرف دقایق همین طور عمل سازند یعنی عدد ماس و مخرجه یکدرجه را که درین جدول اند وسط اول و شصت دقیقه را طرف اول و دقایق مفروض را که عدد ماس و مخرجه آنها را دریافتن منظور است وسط ثانی نموده از قسمت مسطح وسطین بر طرف معلوم که شصت دقیقه است خارج قسمت را عدد ماسات و مخرجات مجهول همان دقایق مفروض بدانند بدین صورت:

مثال استخراج عدد جیب طرف دقایق

طرف اول عدد دقایق یکدرجه	وسط اول عدد جیب یکدرجه	وسط ثانی دقایق مفروض مطلوب	طرف آخر عدد جیب مجهول دقایق مزبور
۶۰	۱۷۴۵	۴۲	۱۲۲۱

و اگر بر آوردن عدد ماس و مخرجه زیاده از هشتاد و نه درجه منظور بود از این جدول ممکن نیست زیرا که عدد ماس و مخرجه نود درجه درین جدول مرقوم نیستند تا تفاضل از آن بر آورده عمل کرده شود لهذا بسبب عدم بهم رسیدن عدد تفاضل زیاده از هشتاد و نه درجه استخراج عدد مجهول ماس و مخرجه زیاده از هشتاد و نه درجه ازین جدول ناممکن شد و این ظاهر است احتیاج بیان دلیل نیست و جدول مزبور نیست

طریق استخراج درجات و دقایق اعداد جیب مفروض از اعداد جیوب جدول معلوم مثلاً خواستیم که درجات و دقایق جیب

۱۰ درجه ۲۰ دقیقه

هفتاد و پنجهزار و ششصد و شصت و پنج عدد مفروض از اعداد جیوب جدول معلوم میکنیم لهذا در جدول مذکور دیدیم که اعداد جیب کدام درجات قریب این اعداد مفروضه اند آن هفتاد و پنجهزار و چهارصد و هفتاد عدد جیب چهل و نه درجه بر آمد که از اعداد جیب مفروضه تفاوت یکصد و نود و پنج میدارند یعنی بعد وضع اعداد جیب چهل و نه درجه از اعداد جیب مفروضه یکصد و نود و پنج عدد باقی ماندند کم از یکدرجه اند لهذا برای دانستن دقایق جیب این عدد بقیه اعداد جیب پنجاه درجه را از جدول بر آوردیم که هفتاد و شش هزار و ششصد و چهار عدد ست و زیاده از اعداد بقیه جیب مفروضه است پس پیدا کردیم تفاضل اعداد جیب چهل و نه درجه و پنجاه درجه را که آن تفاضل یکهزار و یکصد و سی و چهار عدد بر آمد که جیب شصت دقیقه اینجاست بعده از عمل اربعه متناسبه بانطریق که تفاضل مزبور را طرف اول و شصت دقیقه را وسط اول ساخته و اعداد بقیه جیب مفروضه را که یکصد و نود و پنج اند وسط ثانی نموده طرف ثانی مجهول بر آوردیم که آن ده دقیقه و کسری زیاده بر آمد پس آن چهل و نه درجه سابق را بر این دقایق افزودیم که جمله درجات و دقایق جیب هفتاد و پنجهزار و ششصد و شصت و پنج عدد مفروض چهل و نه درجات و ده دقیقه و کسری زائد شد باین صورت

طرف اول عدد تفاضل	وسط اول عدد شصت دقیقه اینجا	وسط ثانی عدد بقیه جیب مفروضه	طرف ثانی دقایق اعداد بقیه جیب مفروضه
۱۱۳۴	۶۰ دقیقه	۱۹۵	۱۰ دقیقه

۱۰ دقیقه
۳۶۰
۱۱۳۴
۴۹ از درجه سابق
۴۹ درجه
۱۰ دقیقه درجات و دقایق
۳۶۰ مطلوب اعداد
۱۱۳۴ جیب مفروض

درجات	جیب	مماس	مخرجه
۱	۱۷۴۵	۱۷۴۵	۱۰۰۰۱۵
۲	۳۴۸۹	۳۴۹۲	۱۰۰۰۶۰
۳	۵۲۳۳	۵۲۴۰	۱۰۰۱۳۷
۴	۶۹۷۵	۶۹۹۲	۱۰۰۲۴۴
۵	۸۷۱۵	۸۷۴۸	۱۰۰۳۸۱
۶	۱۰۴۵۲	۱۰۵۱۰	۱۰۰۵۵۰
۷	۱۲۱۸۶	۱۲۲۷۸	۱۰۰۷۵۰
۸	۱۳۹۱۷	۱۴۰۵۴	۱۰۰۹۸۲
۹	۱۵۶۴۳	۱۵۸۳۸	۱۰۱۲۴۶
۱۰	۱۷۳۶۴	۱۷۶۳۲	۱۰۱۵۴۲
۱۱	۱۹۰۸۰	۱۹۴۳۸	۱۰۱۸۷۱
۱۲	۲۰۷۹۱	۲۱۲۵۵	۱۰۲۲۳۴
۱۳	۲۲۴۹۵	۲۳۰۸۶	۱۰۲۶۳۰
۱۴	۲۴۱۹۲	۲۴۹۳۲	۱۰۳۰۶۱
۱۵	۲۵۸۸۱	۲۶۷۹۴	۱۰۳۵۲۷
۱۶	۲۷۵۶۳	۲۸۶۷۴	۱۰۴۰۲۹
۱۷	۲۹۲۳۷	۳۰۵۷۲	۱۰۴۵۶۹
۱۸	۳۰۹۰۱	۳۲۴۹۱	۱۰۵۱۴۶
۱۹	۳۲۵۵۶	۳۴۴۳۲	۱۰۵۷۶۲
۲۰	۳۴۲۰۲	۳۶۳۹۷	۱۰۶۴۱۷
۲۱	۳۵۸۳۶	۳۸۳۸۶	۱۰۷۱۱۴
۲۲	۳۷۴۶۰	۴۰۴۰۲	۱۰۷۸۵۳
۲۳	۳۹۰۷۳	۴۲۴۴۷	۱۰۸۶۳۶
۲۴	۴۰۶۷۳	۴۴۵۲۲	۱۰۹۴۶۳
۲۵	۴۲۲۶۱	۴۶۶۳۰	۱۱۰۳۳۷
۲۶	۴۳۸۳۷	۴۸۷۷۲	۱۱۱۲۶۰
۲۷	۴۵۳۹۹	۵۰۹۵۲	۱۱۲۲۳۲
۲۸	۴۶۹۴۷	۵۳۱۷۰	۱۱۳۲۵۷
۲۹	۴۸۴۸۰	۵۵۴۳۰	۱۱۴۳۳۵
۳۰	۵۰۰۰۰	۵۷۷۳۵	۱۱۵۴۷۰
۳۱	۵۱۵۰۳	۶۰۰۸۶	۱۱۶۶۶۳
۳۲	۵۲۹۹۱	۶۲۴۸۶	۱۱۷۹۱۷
۳۳	۵۴۴۶۳	۶۴۹۴۰	۱۱۹۲۳۶
۳۴	۵۵۹۱۹	۶۷۴۵۰	۱۲۰۶۲۱
۳۵	۵۷۳۵۷	۷۰۰۲۰	۱۲۲۰۷۷
۳۶	۵۸۷۷۸	۷۲۶۵۴	۱۲۳۶۰۷
۳۷	۶۰۱۸۱	۷۵۳۵۵	۱۲۵۲۱۳
۳۸	۶۱۵۶۶	۷۸۱۲۸	۱۲۶۹۰۱
۳۹	۶۲۹۳۲	۸۰۹۷۸	۱۲۸۶۷۵
۴۰	۶۴۲۷۸	۸۳۹۰۹	۱۳۰۵۴۰
۴۱	۶۵۶۰۵	۸۶۹۲۸	۱۳۲۵۰۱
۴۲	۶۶۹۱۳	۹۰۰۴۰	۱۳۴۵۶۳
۴۳	۶۸۱۹۹	۹۳۲۵۱	۱۳۶۷۳۲
۴۴	۶۹۴۶۵	۹۶۵۶۸	۱۳۹۰۱۶
۴۵	۷۰۷۱۰	۱۰۰۰۰۰	۱۴۱۴۲۱
۴۶	۷۱۹۳۳	۱۰۳۵۵۳	۱۴۳۹۵۵
۴۷	۷۳۱۳۵	۱۰۷۲۳۶	۱۴۶۶۲۷
۴۸	۷۴۳۱۴	۱۱۱۰۶۱	۱۴۹۴۴۷
۴۹	۷۵۴۷۰	۱۱۵۰۳۶	۱۵۲۴۲۵
۵۰	۷۶۶۰۴	۱۱۹۱۷۵	۱۵۵۵۷۲
۵۱	۷۷۷۱۴	۱۲۳۴۸۹	۱۵۸۹۰۱
۵۲	۷۸۸۰۱	۱۲۷۹۹۴	۱۶۲۴۳۶
۵۳	۷۹۸۶۳	۱۳۲۷۰۴	۱۶۶۱۶۴
۵۴	۸۰۹۰۱	۱۳۷۶۳۸	۱۷۰۱۳۰
۵۵	۸۱۹۱۵	۱۴۲۸۱۴	۱۷۴۳۴۴
۵۶	۸۲۹۰۳	۱۴۸۲۵۶	۱۷۸۸۲۹
۵۷	۸۳۸۶۷	۱۵۳۹۸۶	۱۸۳۶۰۸
۵۸	۸۴۸۰۴	۱۶۰۰۳۳	۱۸۸۷۰۸
۵۹	۸۵۷۱۶	۱۶۶۴۲۷	۱۹۴۱۶۰
۶۰	۸۶۶۰۳	۱۷۳۲۰۵	۲۰۰۰۰۰
۶۱	۸۷۴۶۱	۱۸۰۴۰۴	۲۰۶۲۶۶
۶۲	۸۸۲۹۴	۱۸۸۰۷۲	۲۱۳۰۰۵
۶۳	۸۹۱۰۰	۱۹۶۲۶۱	۲۲۰۲۶۸
۶۴	۸۹۸۷۹	۲۰۵۰۳۰	۲۲۸۱۱۷
۶۵	۹۰۶۳۰	۲۱۴۴۵۰	۲۳۶۶۲۰
۶۶	۹۱۳۵۴	۲۲۴۶۰۳	۲۴۵۸۵۹
۶۷	۹۲۰۵۰	۲۳۵۵۸۵	۲۵۵۹۳۸
۶۸	۹۲۷۱۸	۲۴۷۵۰۸	۲۶۶۹۴۶
۶۹	۹۳۳۵۸	۲۶۰۵۰۸	۲۷۹۰۴۲
۷۰	۹۳۹۶۹	۲۷۴۷۴۷	۲۹۲۳۸۰
۷۱	۹۴۵۵۱	۲۹۰۴۲۱	۳۰۷۱۵۵
۷۲	۹۵۱۰۵	۳۰۷۷۶۸	۳۲۳۶۰۶
۷۳	۹۵۶۳۰	۳۲۷۰۸۵	۳۴۲۰۳۰
۷۴	۹۶۱۲۶	۳۴۸۷۴۱	۳۶۲۷۹۵
۷۵	۹۶۵۹۲	۳۷۳۲۰۵	۳۸۶۳۷۰
۷۶	۹۷۰۲۹	۴۰۱۰۷۸	۱۰۳۳۵۶
۷۷	۹۷۴۳۶	۴۳۳۱۴۷	۴۴۴۵۴۰
۷۸	۹۷۸۱۴	۴۷۰۴۶۳	۴۸۰۹۷۳
۷۹	۹۸۱۶۳	۵۱۴۴۵۵	۵۲۴۰۸۴
۸۰	۹۸۴۸۰	۵۶۷۱۲۸	۵۷۵۸۷۷
۸۱	۹۸۷۶۸	۶۳۱۳۷۴	۶۳۹۲۴۴
۸۲	۹۹۰۲۶	۷۱۱۵۳۷	۷۱۸۵۲۹
۸۳	۹۹۲۵۴	۸۱۴۴۳۵	۸۲۰۵۵۱
۸۴	۹۹۴۵۲	۹۵۱۴۳۶	۹۵۶۶۷۶
۸۵	۹۹۶۱۹	۱۱۴۳۰۰۵	۱۱۴۷۳۷۱
۸۶	۹۹۷۵۶	۱۴۳۰۰۶۶	۱۴۳۳۵۵۸
۸۷	۹۹۸۶۳	۱۹۰۸۱۱۲	۱۹۱۰۷۳۰
۸۸	۹۹۹۳۹	۲۸۶۳۶۲۴	۲۸۶۵۳۷۰
۸۹	۹۹۹۸۴	۵۷۲۸۹۹۸	۵۷۲۰۸۷۰
۹۰	۱۰۰۰۰۰	شمار ندارد	شمار ندارد

آغاز مقاله نهم در اجسام

للوجب تعریف و حکم و بیانات

اول تعریفات

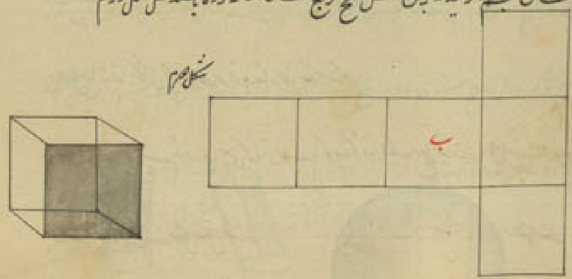
تعریف اول در جسم جسم مقداریست که از آن سه جهت باشند یکی طول دوم عرض سیوم عمق

تعریف دوم در جسم مسیح جسم مسیح آنرا گویند که نصف آن متساوی و متشابه نصف دیگر باشد یعنی اجزای نصف آن متساوی و متشابه با اجزای نصف دیگرش بوند باید دانست که مهندسین شش جسم مسیح در شمار آورده اند که سوای این اجسام سته صحیحه دیگر جسم مسیح بهیچوجه موجود شدن غیر ممکن است و اسمای اجسام سته مذکور اینست .... اربعی ستة یعنی مکعب ثمانی اثنا عشری عشرینی مدوری یعنی کروی و از جمله این اجسام سته مذکوره پنج جسم که سوای کره اند در کره میگنجند یعنی تمامی زوایای مجسمی اینها اندرون محیط جسم کره تماس میکنند

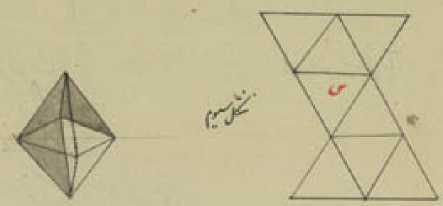
تعریف سیوم در جسم اربعی جسم اربعی آنرا گویند که بران چار سطح مثلث متساوی الاضلاع متساوی احاطه کرده باشند مثل شکل اول



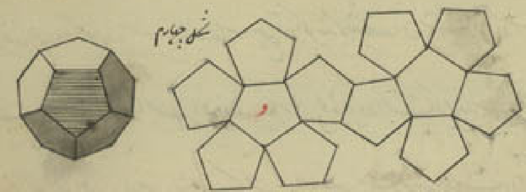
تعریف چهارم جسم سته که آنرا مکعب نامست آن جسم را گویند که بران شش سطح مربع متساوی احاطه کرده باشند مثل شکل دوم



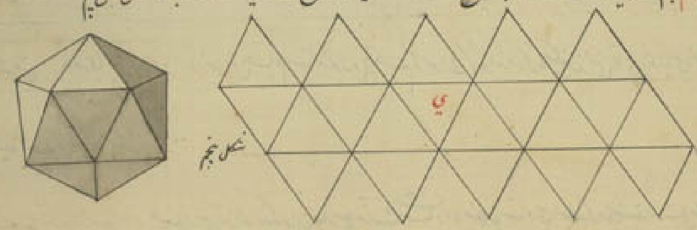
تعریف پنجم جسم ثمانی آنرا گویند که بر آن هشت سطح مثلث متساوی الاضلاع متساوی محیط شده باشند مثل شکل سیوم



تعریف ششم جسم اثنا عشری آنرا گویند که بر آن دوازده سطح مخمس صحیح متساوی احاطه کرده باشند مثل شکل چهارم

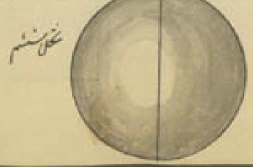


تعریف هفتم جسم عشرینی آنرا گویند که بر آن بیست سطح مثلث متساوی الاضلاع متساوی احاطه کرده باشند مثل شکل پنجم



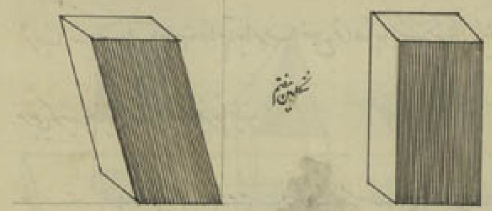
باید دانست که این سطوح خمسه مرقومه سطوح محیط اجسام خمسه صحیحه مزبوره سوای کره اند زیرا که سطح مستوی شدن کره محالست و بموجب علامت ا و ب و س و و و ی بر کاغذ مرقوم کرده اند پس بموجب آنها اگر کاغذ را که سطح مستویست ببرانند و اضلاع آنها را از ضلع وصل سازند اشکال مجسمه صحیحه مرقومه تیار خواهند شد

تعریف هشتم جسم مدوری یعنی کره آن جسم را گویند که او را یک سطح مستدیر باین حیثیت احاطه کرده باشد که اگر از مرکز تا محیط خطوط غیر متناهی آرند همه خطها با هم برابر باشند مثل شکل ششم



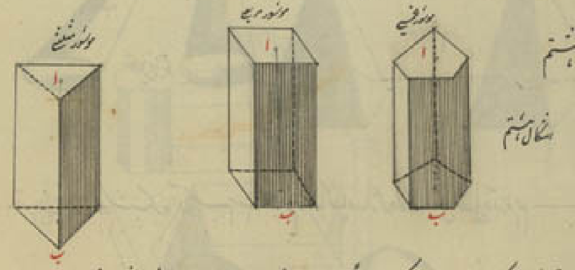
تعریف نهم قطر کره قطر کره را در اجسام محور گویند که تمام جسم کره اطراف آن میگردد و باید دانست که سوای این اجسام ستة صحیحه مذکوره مهندسین اسمای دیگر اجسام که معین کرده اند بیان کرده میشود یکی باجه یعنی متوازی الاضلاع مجسم و دیگر موشور و سیوم هرم و چهارم شبیه بکره

تعریف دهم باجه یعنی متوازی الاضلاع مجسم آن جسم را گویند که او را شش سطح متوازی الاضلاع باین حیثیت محیط شوند که سطحین متقابلین از آن سطوح ستة متساوی و متوازی باشند مثل شکلین هفتم



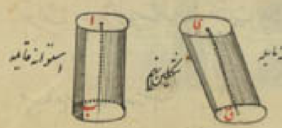
تعریف یازدهم موشور آن جسم را گویند که دائما در میان هر سطح یعنی قاعده و سطح بالا که متشابه و متساوی و متوازی باشند واقع شود

تعریف دوازدهم در جسم موشور و این جسم باقسام است و نام هر قسم باعتبار اضلاع قاعده و سطح بالا داشته اند یعنی اگر قاعده و سطح بالا مثلث باشد آنرا موشور مثلثی و اگر سطح قاعده و سطح بالا مربع باشد آنرا موشور مربعی و اگر در سطحین مخمسین واقع شود موشور مخمسی نامند علی هذا القیاس بموجب علامت ا و ب مثل اشکال هشتم



تعریف سیزدهم موشور مدور که آنرا استوانه مدور گویند جسمی است که او دائما مدور میباشد بطور ستون مدور مثل شکل نهم

تعریف چهاردهم اگر جسم موشور مدور عمود وار بر سطح مستوی قایم باشد آنرا استوانه قایمه گویند و آن جسم میان دایرتین متساویتین متوازیتین زیر و بالا واقع است بموجب علامت ا ب مثل شکل نهم مذکور و اگر بر سطح مستوی مایل واقع گردد آنرا استوانه مایله نامند و آن جسم استوانه میان سطحین متساویتین شبیه بدایره است مثل شکلین نهم مذکور بموجب علامت ی ق

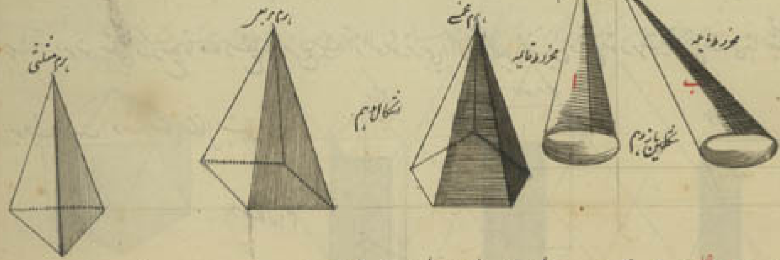


تعریف پانزدهم[15] محور استوانه خطی است که بر مرکز سطحین متوازیتین متقابلتین دارین بموجب علامت **اب** وصل است مثل شکل نهم مزبور یعنی اگر جسم استوانه را بر محورش بگردانند گردیده میشود

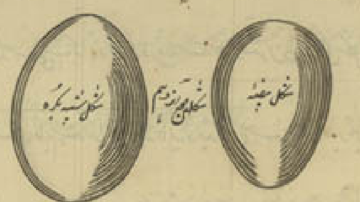
تعریف شانزدهم در هرم[16] و آن جسمیست که از قاعده شروع شده بیک نقطه تمام شود و آن نقطه را ارتفاع آن جسم گویند مثل اشکال دهم

تعریف هفدهم[17] هرم بر اقسام است و نام آنها بموجب اضلاع قواعد آنها داشته میشود اگر بر سطح مثلث واقع شود آنرا هرم مثلثی و اگر بر سطح مربع واقع شود هرم مربعی گویند همچنین مخمسی وغیره تا غیر نهایت

تعریف هجدهم[18] مخروط قسمی از اقسام هرم است دفعتیکه بر سطح مستوی قایم باشد قاعدهٔ آن دایره است و جسم او مستدیر و تمامی آن جسم بنقطه است و آنرا مخروط قایمه گویند بموجب علامت **ا** و اگر بر سطح مستوی قایم نباشد آنرا مخروط مایله گویند و قاعدهٔ آن بصورت شبیه بدایره است بموجب علامت **ب** مثل شکلین یازدهم بموجب علامت **ا** و **ب**



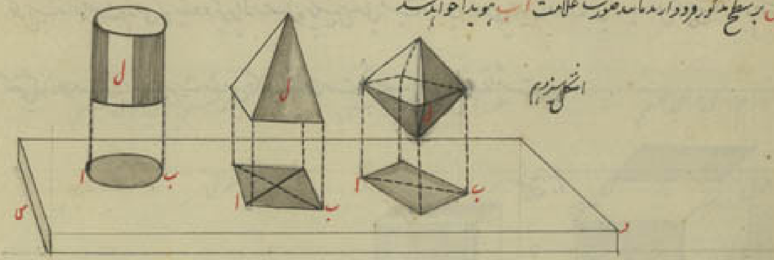
تعریف نوزدهم[19] شبه کره آن جسم است که جسم کره را گویا دراز کرده اند مثل شکلین دوازدهم



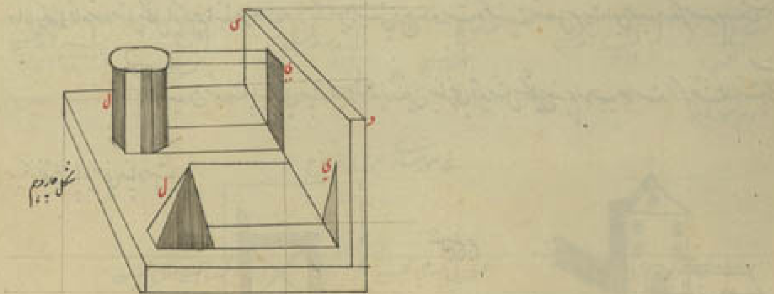
تعریف بیستم[20] کره بیضه جسمی است بصورت بیضهٔ مرغ مثل شکل دوازدهم مذکور **یادداشت** هر جسم که موجود است از ترکیب یا از تجزی و غیره چنین اجسام مرقومه الصدر است

تعریف بیست و یکم[21] نقشه هندسی دیا دورنمای هر جسم آنست که تفصیل و از صورت هر شکل مجسم معه طول و عرض و ارتفاع بنظر آید و این عمل از سه ترکیب میشود یکی را سطحی و دوم را ارتفاعی گویند و سیوم معه هر دو یعنی سطحی و ارتفاعی

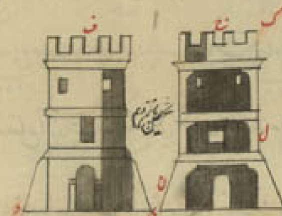
تعریف بیست و دوم[22] نقشه سطحی آنست که مینماید صورت هر جسمی که موازی افق باشد مثل اشکال سیزدهم اگر بر سطح افقی **س د** عمودها از هر جزو جسم **ل** بر سطح مذکور فرود آرند مانند صورت علامت **اب** هویدا خواهد شد



تعریف بیست و سیوم[23] نقشه ارتفاعی آن سطح استاده است که بنماید صورت هر جسم مرتفع را مثل شکل چاردهم اگر بر سطح استاده **س د** خطوط متوازی افقی از هر جزو جسم **ل** کشیده شوند صورت **ی** تیار خواهد گشت که این سطح ارتفاعی آن جسم گویند



تعریف بیست و چهارم[24] نقشه ارتفاع هر جسم بدو طریق بنظر می آید یکی صورت جسم بیرونی و دوم صورت اندرونی مثل شکلین پانزدهم بموجب علامت **د ی ف** که صورت بیرونی است و **ج م ن** صورت اندرونی

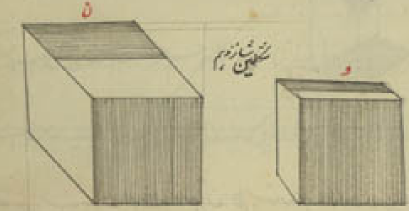


تعریف بیست و پنجم انتهای هر شکل مجسم که بنظر می آید آنرا نیمرو گویند بسبب نمایش نصف جسم آن مجسم مثل شکل پانزدهم مذکور که ک ل م نیمرو است

یعنی انتهای آن جسم که بنظر می آید همانست

تعریف بیست و ششم نقشه تمام هر جسم باین حیثیت میشود که در ان طول و عرض و ارتفاع بنظر می آید و آن بدو قسمست یکی آنکه از مسطره بنمایش کردن ممکن باشد آنرا نقشه هندسی گویند و دیگر آنکه از مسطره بنمایش شدنی نیست و بعینه بنظر می آید آنرا دورنمائی گویند مثل شکلین پانزدهم صورت

مکتبی که از علامت ن است صورت هندسی و مکتبی که از علامت و است صورت دورنمائیست

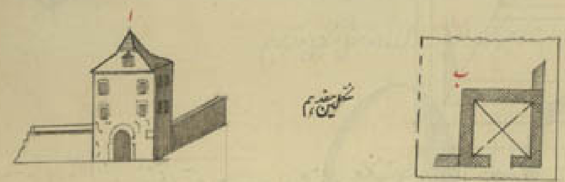


تعریف بیست و هفتم در جسم منشور یعنی نشستی دیوار عمارات و قلاع وغیره آن جسم را گویند که از یکطرف عمود و دوار نباشد یعنی برقاعده مربع خود

و بالا بکلی تمام شود مثل شکل پانزدهم مانند علامت م ن که این نشستی برج مدور است و کیفیت مفصل صورت این جسم در حکم سیوم در مساحت خواهد آمد

تعریف بیست و هشتم در کشیدن صورت پایه یعنی بنیاد مجسمات که بزمین بنظر می آید مثل شکلین شانزدهم بموجب علامت ا که نقشه عمارتست و علامت

ب که نقشه پایه یعنی بنیاد است



کیفیت ذراع و اقدام وغیره مقادیر مجسمه آنکه بنمایش اجسام از مکعبات درعه ها و اجزای آن میشود یعنی مکعب درعی باخته قایمه الزاویه است که طول

و عرض و ارتفاع آن شش قدم است و یکی اجزای آن اقدام و طوها و طوانسی های مجسمی که این هر سه درعی و اقدامی و طوی مربعی اند دوم

اجزای آن اقدام و طوها و طوانسیهای مجسمی درعی و قدمی و طوی اند و سیوم اجزای آن قدم و طو و طوانسیهای مکعبی می باشند و اختلاف وقوع

این مدارج مجسمه که در اصل کتاب کلارک بود و نه در جمله ضرورت تا پانزده صورت اند که برای سهولت عمل بقلم آورده شد

درج صور

اول صورت مربعی

لی صور مربع القواعد

اقدام درعي مربعي مجسمي		طوهاي درعي مربعي مجسمي		طوانسي درعي مربعي مجسمي	
طول اورعه	عرض اورعه	طول اورعه	عرض اورعه	طول اورعه	عرض اورعه
ارتفاع اقدم	۱/۶ درعه مجسمه	ارتفاع الطو	۱/۲۴ درعه مجسمه	ارتفاع الطوانسي	۱/۵۷۶ درعه مجسمه

طوي اقدامي مربعي مجسمه		طوانسي اقدامي مربعي مجسمه		طوانسي طوي مربعي مجسمه	
طول اقدم	عرض اقدم	طول اقدم	عرض اقدم	طول الطو	عرض الطو
ارتفاع الطو	۱/۲۱۶ درعه مجسمه	ارتفاع الطوانسي	۱/۵۱۸۴ درعه مجسمه	ارتفاع الطوانسي	۱/۳۳۱۷۷۶ درعه مجسمه

دوم صور باخته

لی صور متساوی العرض و الارتفاع

اقدام درعي مجسمه		طوي درعي مجسمه		طوانسي درعي مجسمه	
طول اورعه	عرض اقدم	طول اورعه	عرض الطو	طول اورعه	عرض الطوانسي
ارتفاع اقدم	۱/۶ درعه مجسمه	ارتفاع الطو	۱/۵۷۶ درعه مجسمه	ارتفاع الطوانسي	۱/۳۳۱۷۷۶ درعه مجسمه

طوي اقدامي مجسمه		طوانسي اقدامي مجسمه		طوانسي طوي مجسمه	
طول اقدم	عرض الطو	طول اقدم	عرض الطوانسي	طول الطو	عرض الطوانسي

ارتفاع الطو — قدم ۱ ۱۷۲۸ درعه مجسم — ارتفاع الطوانی — قدم ۱ ۲۹۸۵۹۸۴ درعه مجسم — ارتفاع الطوانی — قدم ۱ ۵۱۵۹۷۸۰۱۶ درعه مجسم

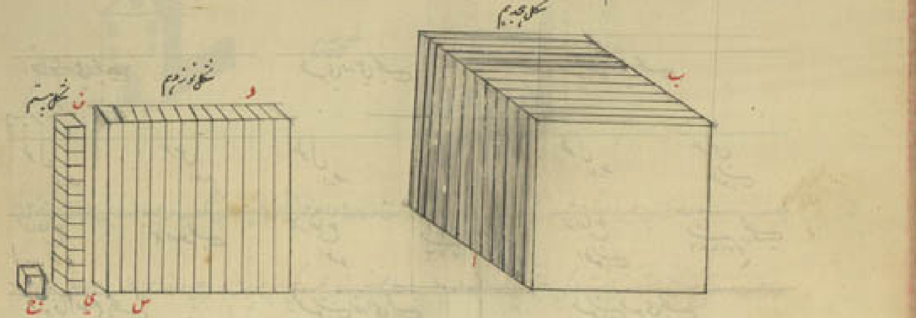
سیوم صور مکعب

سطح صور

قدم قدمی — طوی طوی — طوانی طوانی

بر ضرب ادم قدم ۱ ۱۷۲۸ درعه مجسم — بر ضرب الطو قدم ۱ ۲۹۸۵۹۸۴ درعه مجسم — بر ضرب الطوانی قدم ۱ ۵۱۵۹۷۸۰۱۶ درعه مجسم

حالا باز رجوع میکنیم بکتاب که از قدم دراعی مربعی مجسمی مکعب یکدیه میشود و از قدم درعی مجسمی یکقدم درعی مربعی تیار میکردد و از قدم مکعبی درعی مجسم بهم میرسد و بیست و هفت اقدام مکعبی یکدیه مکعبی میسازند و هشت طوی قدمی مربعی مجسمی یکقدم مکعبی تیار میکنند و هشت طوی قدمی مجسمی یک طوی قدمی مربعی مجسمی میسازند و از هشت طوی مکعبی یک طوی قدمی مجسمی پیدا میشود و از پانصد و دوازده طوی مکعبی یکقدم مکعبی تیار میکردد و از بیست و چهار طوانی طوی مربعی مجسمی یکعب یک طو تیار میکردد بموجب علامت اب مثل شکل بیجدهم و از بیست و چهار طوانی طوی مجسمی یک طوانی طوی مربعی مجسمی تیار میکردد بموجب علامت س د مثل شکل نوزدهم و از بیست و چهار طوانی مکعبی یک طوانی طوی مجسمی تیار میشود بموجب علامت ی ف مثل شکل بیستم پس یک طوانی مکعبی یکعب یک طوانی نامند بموجب علامت ج مثل شکل بیستم مسطور



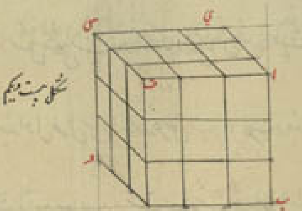
یادداشت ضرب هر سطح در طوانی جسمی پیدا میکند پس اگر مربعات دراع را در دراع ضرب سازند مکعبات دراعی حاصل میشوند و اگر فقط

دراع را در مربعات اقدام دراعی یا مربعات دراع را در فقط قدمها ضرب سازند حاصل آن قدمهای دراعی مربعی خواهند شد و اگر فقط دراع در مربعات اقدامی زنند حاصل آن قدمهای دراعی مجسمی خواهند شد و اگر فقط قدمها را در قدمهای دراعی ضرب سازند حاصل آن قدمهای دراعی مجسمی میشوند و اگر فقط قدمها را در مربعات اقدامی زنند حاصل آن قدمهای مکعبی میشوند و اگر فقط قدمها را در طوهای اقدامی ضرب کنند حاصل آن طوهای اقدامی مربعی مجسمی خواهند شد و اگر مربعات اقدامی را در فقط طوها زنند حاصل آن طوهای اقدامی مربعی مجسمی خواهند شد و اگر فقط طوها را در مربعات طوها زنند حاصل آن طوهای مکعبی خواهند شد همچنین در ضرب طوانیها عمل نمایند حاجت اظهار نیست و از اینجا آغاز احکامات است

[illegible]

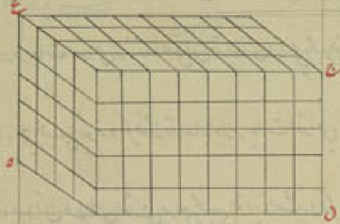
احکامات

حکم اول در بیان مساحت جسم مکعب یا باخذ یعنی ذو اربعه اضلاع متوازی مجسم باید که قاعده او را در ارتفاع او ضرب دهند میکوئیم که در مقابل ضرب قاعده در ارتفاع که مرقوم است عبارت از سطح قاعده است نه از ضلع آن مثلاً ضرب دادیم قاعده ب د مثل شکل بیست و یکم یا سطح بالای ا س را که موازی قاعده است و مساوی اوست در عمود اب مثلاً نه قدم مربع را که قاعده است در فقط قدم ارتفاع ضرب دادیم حاصل آن بیست و هفت اقدام مکعبی شدند دلیل نه مربع قدمی که سطح بالای ای س ف است و زیر مربع است مکعبات اقدامی اند پس زیر نه مربع بیست و هفت مکعبات اقدامی شدند



اگر خواهند که مساحت جسم باخذ ج ه مثل شکل بیست و دوم نمایند باید که سطح بالای ج ع را که سی و دو قدم است در ارتفاع ه ع که

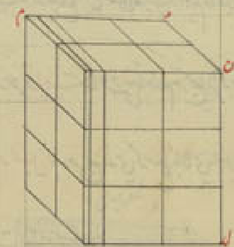
پنج قدم است ضرب دهند حاصل ضرب یکصد و شصت مکعب قدمی شدند



شکل بیست و دوم

واگر خواهند که مساحت جسم باخذ ل م مثل شکل بیست و سیوم نمایند که ارتفاع آن کل ن است سه درعه وطول آن که دم است دو درعه و دو قدم وعرض آن که ن د است دو درعه باشد اول عرض ن د را که دو درعه است در طول دم که دو درعه و دو قدم است ضرب دهند حاصل ضرب

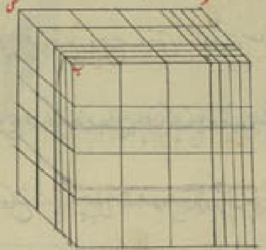
آن سطح ن م چهار درعه مربعی و چهار قدم درعی مسطحی شد بعده این سطح ن م را که فی الحقیقت سطح قاعده جسم آن باخذ است در ل ن که ارتفاع سه درعه دارد ضرب دهند حاصل ضرب دوازده درعه مکعبی و دوازده قدم درعی مربعی مجسمی شدند که این فی الحقیقت چهار درعه مکعبی اند این چهار درعه مکعبی را با دوازده درعه مکعبی اول جمع نمایند جمله شانزده درعه مکعبی شد که مساحت جسم باخذ ل م است بدین صورت



شکل بیست و سیوم

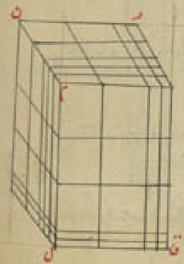
واگر خواهند که مساحت جسم باخذ ا د مثل شکل بیست و چهارم که ارتفاع آن اب است چهار قدم وعرض ب س دو قدم و سه طسوی وطول س د سه قدم و چهار طسوی است نمایند اول طول س د را در عرض ب س ضرب دهند حاصل ضرب شش قدم مربعی و هفده طسوی قدمی و دوازده طسوی مربعی خواهند شد و این سطح ب د است بعده شش قدم مربعی را در چهار قدم ارتفاعی ضرب دهند حاصل ضرب بیست و چهار قدم مکعبی خواهند شد این را نگهدارند بعده هفده طسوی قدمی را در همان چهار قدم ارتفاعی ضرب کنند حاصل ضرب

شصت و هشت طسوی اقدامی مجسمی مربعی خواهند شد یعنی این را قاعده یکقدم مربع و ارتفاع یک طسوست و باز دوازده طسوی مربعی را در چهار قدم ارتفاعی ضرب دهند حاصل ضرب چهل و هشت طسوی مجسمی مربعی اقدامی خواهند شد یعنی این حاصل را قاعده یک طسوی مربع و ارتفاع یکقدم است که این در اصل شش طسوی مجسمی اقدامی مربعی اند این شش را با شصت و هشت طسوی جمع کنند هفتاد و چهار طسوی مجسمی اقدامی مربعی شدند و این در اصل نه قدم مکعبی و دو طسوی اقدامی مربعی مجسمی اند پس این نه قدم مکعبی و دو طسوی اقدامی مربعی مجسمی را با بیست و چهار قدم مکعبی نگهداشته بودند جمع کنند جمله سی و سه قدم مکعبی و دو طسوی اقدامی مربعی مجسمی شدند که مساحت باخذ ا د است



شکل بیست و چهارم

واگر خواهند که مساحت جسم باخذ ل و مثل شکل بیست و پنجم که سطح م و چهار درعه مربعی و ده قدم درعی و شش قدم مربعی است و ارتفاعش ل م سه درعه و دو قدم است نمایند اول سه درعه ارتفاعی را در چهار درعه مربعی ضرب دهند حاصل ضرب دوازده درعه مکعبی خواهند شد بعده سه درعه ارتفاعی را در ده قدم درعی ضرب دهند و نیز دو قدم ارتفاعی را با چهار درعه مربعی ضرب دهند حاصل ضرب هر دو سی و هشت قدم مجسمی درعی مربعی خواهند شد باز دو قدم ارتفاعی را در ده قدم درعی زنند حاصل آن بیست قدم مجسمی درعی خواهد شد بعده سه درعه ارتفاعی را در شش قدم مربعی ضرب دهند حاصل ضرب هجده قدم مجسمی درعی خواهد شد بیست و دو قدم ارتفاعی را در شش قدم مربعی ضرب دهند حاصل ضرب دوازده قدم مکعبی مجسمی اند که مجموع اینهمه بیست و نه درعه مکعبی و یکقدم مجسمی درعی که برابر نه قدم مکعبی است خواهد شد که جسم باخذ ل و است



شکل بیست و پنجم

واگر خواهند که مساحت جسم باخه اد مثل شکل بیست و ششم که ارتفاعش اب یکذرعه و دو قدم و شش طسوج است و طول آن که ب س است دو ذرعه و دو قدم و دو طسوج دارد

و عرضش ب ي چهار قدم و شش طسوج است نمایند اول ذرعه ها را قدمها کنند در این صورت اب پنج قدم و شش طسوج خواهد شد و ب س هشت قدم و دو طسوج

پس ب س را در ب ي ضرب دهند حاصل ضرب سطح ب س د ي که سی و دو قدم مربعی و سی و دو طسوی قدمی و شش طسوی مربعیست خواهد شد

بعده ارتفاع اب را در سطح ب س د ي ضرب دهند حاصلش یکصد و شصت قدم مکعبی و یکصد و شصت طسوی مجسمی قدمی مربعی و ... طسوی

مربعی اقدامی و نود و شش قدم مربعی طسوئی ۹۶ مربعی قدمی و ... طسوی مکعبی خواهد شد و از این جمله طسوها نود و نه هزار و شش صد و سی طسوی مکعبی میشود

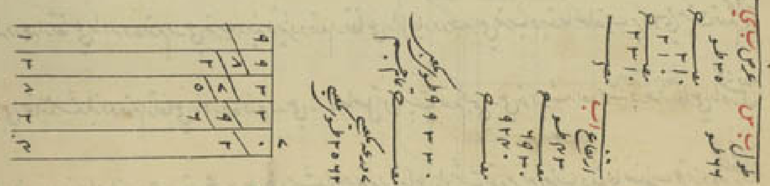
واگر در این مسطحات اجزای کسور طسوجی و قدمی و غیره مزبور و جمع ساختن آنها دقت معلوم شود همه را طسوها سازند در این صورت ب س

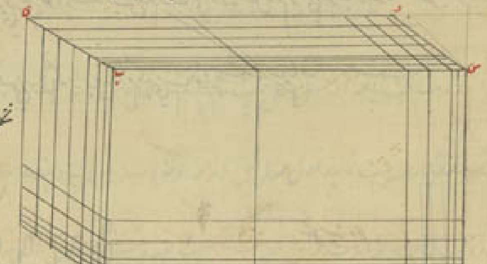
شصت و شش طسو خواهد شد و ب ي سی و پنج طسو و از ضرب این هر دو با یکدیگر دو هزار و سیصد و ده طسوی مربعی در سطح ب د حاصل

خواهد شد و از ضرب این سطح ب د در ارتفاع اب که چهل و شش طسو دارد نود و نه هزار و ششصد و سی طسوی مکعبی حاصل خواهد شد

و از قسمت این طسوهای مکعبی بر سیزده هزار و هشتصد و بیست و چهار که طسوهای یکذرعه مکعب است خارج قسمت هفت ذرعه مکعبی و هزار و پانصد و شصت و دو

طسوی مکعبی خواهد شد که جسم باخه اد است و هو المطلوب عملش از طسوها بدین صورت





شکل بیست و ششم

حکم دوم در مساحت جسم موشور مثلثی ب ف بموجب شکل بیست و هفتم اول فرض کنند که زاویه د ي ف قایمه است و ساقین د ي و ي ف

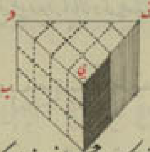
چهار اند در این صورت ضرب دهند د ي را در نصف ي ف یا چهار را در دو حاصل آن هشت قدم مربعی در سطح مثلث د ي ف خواهد شد بعده ضرب سازند سطح

این مثلث را در ارتفاع د ب یعنی هشت را در سه حاصل بیست و چهار قدم مکعبی شد که جسم موشور مثلثی ب ف است دلیل بر سطح قاعده این شکل

شش مربع قدمهای سالم و چهار مثلث هر یک نصف آنها که عبارت از دو مربع قدم است واقع اند چنانچه در سطح قاعده هشت مربع قدمها شد چنانچه

از سطح بالای د ي ف که موازی قاعده است ظاهر اند و بر هر مربع قدمهای مذکور بسبب فرض نمودن ارتفاع سه قدم سه قدم مکعبی نهاده اند پس

مجموعه آن بیست و چهار قدم مکعبی شد و هو المطلوب

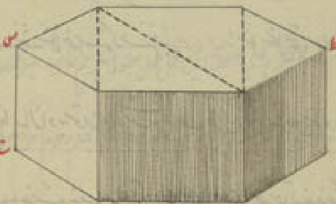


شکل بیست و هفتم اول

اگر خواهند که موشور مسدسی ص ط را مثل شکل بیست و هفتم دوم از عمل موشور مثلثی مذکور مساحت جسم نمایند باید که بر سطح قاعده فوقانی یا تحتانی مثلثات

بر آورده یعنی تعیین نموده و مساحت سطح هر مثلث کرده مجموع مساحت سطوح مثلثات مذکور را مساحت سطح قاعده دهند و در ارتفاع او که ت ص است

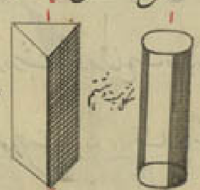
ضرب دهند که مساحت مطلوب حاصل خواهد شد



شکل بیست و هفتم دوم

اگر خواهند که موشور مثلثی ا ي را مثل شکل بیست و هشتم مساحت جسم نمایند از ضرب سطح ا در ارتفاع ا ي مطلوب حاصل سازند یا چهار را در ده

ضرب دهند و همین قدر مساحت جسم استوانه ا ي مثل شکل مذکور نمایند



موشور مثلثی

شکل بیست و هشتم

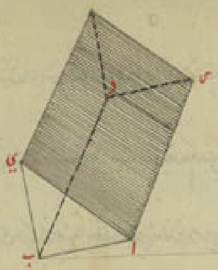
استوانه

اگر خواهند که موشور س ي را مثل شکل بیست و نهم مساحت جسم نمایند ضرب کنند سطح قاعده را در نصف ارتفاع و نیز گفته میشود که ضرب کنند مستطیل

قاعده اب س د را در نصف ارتفاع ب ي یا عکس آن نصف سطح مستطیل اب س د را در ارتفاع سالم ب ي ضرب دهند یا شصت را در دو یا سی

در چهار که بهر صورت یکصد و بیست حاصل خواهد شد یعنی اگر مثلث اب ي را در ارتفاع ا س یا دوازده را در ده که سطح مثلث اب ي است

ضرب سازند همان یکصد و دویست حاصل خواهد شد



باید دانست میگوییم که منشور دیوار آن جسم است که بهر دو طرف دیوار یسار و قلاع ملحق است یعنی مثلاً اگر قاعده دیوار هم در عه باشد و سطح بالا یک درعه بود

پس هر ان یک پاخه است از قاعده یک درعه دیوار تا بالا و یک درعه که از قاعده دیوار باقیماند در ان نیم نیم درعه بطرفین دیوار قاعده منشور این است در ارتفاع

آن هر منشور برابر ارتفاع دیوار مذکور است یعنی جسم منشور بصورت موشور مثلثي است که افتاده است و جسم منشور را پنج سطح محیطی باشند دو مثلث متساوی

الساقین متساوی بطرفین جسم او و یک متوازی الاضلاع قاعده کش و دو متوازی الاضلاع متساوی ملحق طول قاعده و ساقین مثلثین مزبورین

و بسبب لازم شدن همین پنج سطح این جسم را منشور گفتند از نجا رجوع کنیم بکتاب

حکم سیوم در مساحت جسم منشور مثلاً خواستیم که جسم منشور س ی را مثل شکل سی ام اول انیمقاله مساحت کنیم پس اگر این هر دو منشور را از جسم دیوار جدا

کنیم دو موشور مثلثي مجسم قایمه الزاویه متوازی و متساوی بموجب طول دیوار بطرفین دیوار پیدا خواهند شد که فی الحقیقه هر دو موشور مزبور جسم پاخه

میدارند و هرگاه که هر دو یک پاخه شده مساحت آن بموجب مساحت پاخه بعمل آرند فرض کنند که طول ا ی بیست قدم است که برابر طول س د است

پس از موضع تنصیف ا س عمود ف ج بر دارند یعنی خارج کنند پس ا ج را بشمارند مثلاً چهار قدم خواهد شد و از ضرب این در بیست قدم مذکور

هشتاد میشود پس این را اگر در هشت قدم که ارتفاع است ضرب دهند حاصل ضرب ششصد و چهل قدم مکعبی خواهد شد که جسم اوست دلیل در شکل سی ام

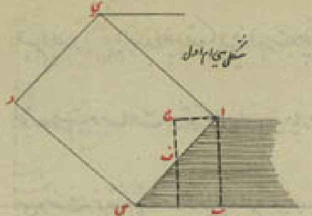
دوم این مقاله فرض کنند که متوازی الاضلاع ا ب ا ج ه مساوی مثلث ا ب س است زیرا که اگر ا س قطع کرده شود از موضع تنصیف ج ه در میان ثبت

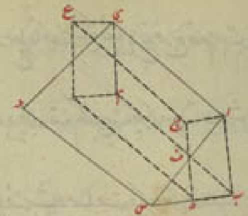
مثلث ا ج ف برابر مثلث س ف ه خواهد شد بحکم بیست و نهم مقاله دوم و از نجا ثابت میشود که پاخه یعنی متوازی الاضلاع ب ی و موشور

ا ب بارتفاع متساوی واقع اند بحکم دوم انیمقاله و مساحت جسم یکی از این هر دو مطلوب است که متساویست و اگر ا ی را در شمار آرند بنسبت ا ج

سطح متوازی الاضلاع ا ع پیدا خواهد شد و این سطح را در ارتفاع ا ب اگر ضرب دهند جسم متوازی الاضلاع ب ج حاصل خواهد شد که مساوی موشور

یا منشور ا ب س د ی است





حکم چهارم اگر خواهند که مساحت جسم موشور س ه که در ان سطح ا ب س د و سطح ج ه ع ک باهم متوازی اند مثل شکل سی و یکم نمایند

باید که ا ب را چهار درعه فرض کنند و ا د و ج ه را شش شش درعه و ه ع را هشت درعه و ع ب را شش درعه در صورت لامحاله سطح متوازی

الاضلاع ا س بیست و چهار درعه مربعی خواهد شد و سطح متوازی الاضلاع ج ه ع ک چهل و هشت درعه مربعی خواهد شد و سطح

ا ب ع ه نیز سی و شش درعه مربعی خواهد شد بحکم چهارم مقاله هفتم پس مجموع هر دو متوازی الاضلاع ا س و ج ع هفتاد و دو درعه

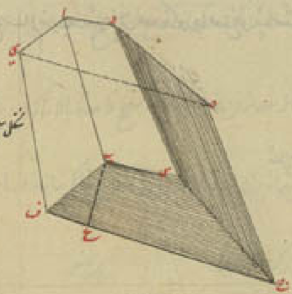
مربعی خواهد شد باید که نصف این را که سی و شش است در ارتفاع ب ع مذکور که شش است ضرب دهند حاصل ضرب دو صد و شانزده درعه

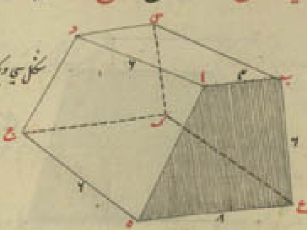
مکعبی خواهد شد که مساحت تمام جسم موشور مذکور همین است و اگر برای صحت این عمل عمل بطور دیگر هم نمایند نیز ممکن است باید که اول مساحت

سطح ا ب ع ه را که سی و شش مربع درعی است در طول ا د که شش درعه است ضرب دهند بحکم دوم این مقاله حاصل ضرب همان دو صد و

شانزده درعه مکعبی خواهند شد و بهمین طریق مساحت جسم موشور ا ج مثل شکل سی و دوم از ضرب نمودن نصف مجموع هر دو سطح

ا ب س د و ی ف ج ه در ارتفاع ب ع حاصل میشود





حکم پنجم اگر خواهند که مساحت جسمی که آن از یک پاخه و دو موشور مرکب است مثل شکل سی و سیوم نمایند باید که هر جسم مذکور را علیحده علیحده

مساحت کنند که مجموع آن هر سه مطلوبست فرض کردیم ا د را یازده قدم و ا ب را قسم د ی ه را بیست قدم و ع ک را پنج قدم در صورت

جسم پاخر س ع پانصد و چهل قدم مکعبی خواهد شد چراکه سطح قاعده اش که چهل و پنج مربع قدم است در ارتفاع اع که دوازده قدم است ضرب

خورده است و مساحت موشور کلان اع ل چهار صد و پنجاه قدم مکعبی است چراکه سطح قاعده اش هفتاد و پنج مربع قدم است و نصف این که

سی و هفت و نیم قدم باشد در ارتفاع سالم مذکور ضرب یافته است و مساحت دیگر موشور خورد اع ف نود قدم مکعبی خواهد شد چراکه سطح قاعده اش

پانزده قدم مربعی است و نصف این در ارتفاع سالم مزبور ضرب خورده است و چون هر سه مساحت جسم را جمع نمایند مجموع آن یکهزار و هشتاد قدم

مکعبی خواهد شد که مساحت جسم مزبور است و هو المطلوب و طریق دیگر اول جمع سازند هر سه متوازی الاضلاع اس و ی ج و ک ش

را که اول چهل و پنج قدم مربعی است و دوم شصت قدم و سوم هفتاد و پنج قدم مربعی است و جمله اینها یکصد و هشتاد قدم مربعی است و نصف

این را که نود است در ارتفاع سالم اع که دوازده است اگر ضرب دهند حاصل ضرب این همان یکهزار و هشتاد قدم مکعبی خواهند شد و بنوع

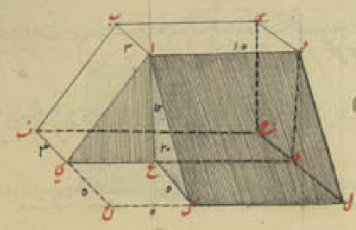
ثالث نیز مساحت آن ممکن است باین طریق که اول سطح ف ج ل ن را مساحت نمایند یکصد و شصت مربع قدم حاصل خواهند شد

چراکه بیست قدم طولی در هشت قدم عرضی ضرب یافته است بعده سطح متوازی الاضلاع ع ن را که بیست و پنج است یعنی ع ک که

پنج است در ی ع که مثل او است ضرب یافته است از آن وضع سازند زیراکه خارج از شکل است باقی ماند یکصد و سی و پنج مربع قدم و برین

چهل و پنج مربع قدم که سطح بالا است یعنی سطح ب د است بیفزایند جمله یکصد و هشتاد مربع قدم حاصل خواهند شد و نصف این را که نود است

در ارتفاع سالم ضرب دهند همان عدد مذکور حاصل خواهند شد و هو المطلوب



حکم ششم در مساحت جسم هرم مثل اشکال سی و چهارم باید که ضرب سازند سطح قاعده ب س د ف را در ثلث عمود یعنی ارتفاع

ای یا بطریق دیگر ضرب سازند ارتفاع سالم ای را در ثلث سطح قاعده یا هرم سالم را ضرب داده ثلث حاصل ضرب گیرند دلیل فرض کنند

در شش سطح مکعب ه ب مثل شکل سی و پنجم بجای مرکزش سر شش هرم متساوی جمع آمده است یعنی در مکعب ه ب نقطه مرکزش مقرر کرده از انجا شش

هرم مربعی بر هر شش سطح آن مکعب برآرند پس آن هرمها متساوی خواهند بود در صورت اگر ضلع ب س را دوازده طول فرض سازند پس سطح آن یکصد و چهل و چهار

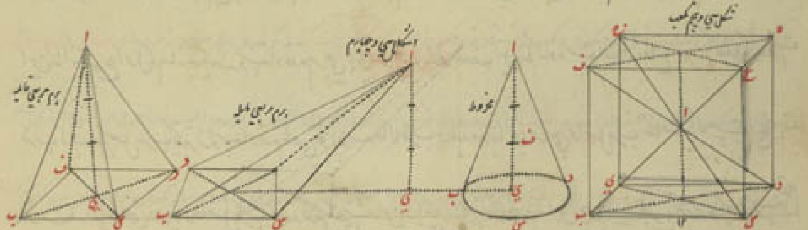
طوی مربعی خواهد شد بحکم اول مقاله هفتم و جسم سالم مکعب ه ب که سطح مذکور در ارتفاع دوازده ضرب خورده است یکهزار و هفتصد و بیست و هشت

طوی مکعبی خواهد شد بحکم اول همین مقاله و سدس این که جسم هر یک هرم است دو صد و هشتاد و هشت طوی مکعبی است پس مکعب سالم ه ب را که

ارتفاع دوازده طو است ارتفاع هر شش هرم نصف او خواهد بود یعنی شش طو و ثلث ارتفاع را که دو است در سطح قاعده مزبور که یکصد و چهل و چهار

است اگر ضرب دهند حاصل ضرب اینهم همان دو صد و هشتاد و هشت طوی مکعبی خواهد شد که جسم هر یک هرم است و از اینجا ثابت میشود که سطح قاعده هرم را

در ثلث ارتفاع ضرب دادن لازم و ضروریست و هو المطلوب



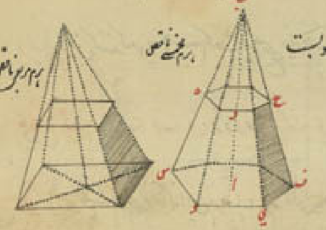
حکم هفتم در مساحت جسم هرم ناقص مثل اشکال سی و ششم که قاعده حادثه بالای هرم متوازی قاعده تحتانی باشد درینجا ارتفاع هرم تام از پرکار بالا

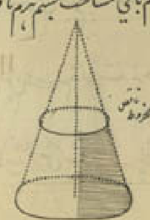
عدد ضرور رسید اگر دانست و چون ارتفاع هرم تام که اب است پیدا شد ضرب سازند ثلث آن ارتفاع را در سطح قاعده س د ی ف حاصل ضرب

مساحت جسم هرم تام است که ب س د ی ف است بحکم ششم همین مقاله بعد ازین ضرب سازند سطح قاعده بالا را که ه و ع است در ثلث

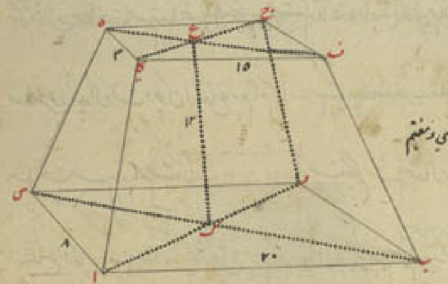
ارتفاع او که ب و است و بقیه ارتفاع هرم تام است و این را هرم متمم گویند از برای یافتن جسم هرم ناقص لهذا کم سازند مساحت این جسم

هرم متمم را از مساحت جسم هرم تام باقی مساحت جسم هرم ناقص خواهد بود که مطلوب است





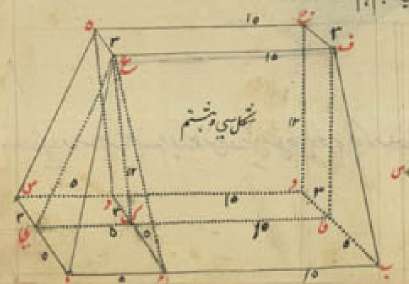
حکم هشتم در مساحت جسم مکعب غیر صحیح که بران شش سطح منحرف غیر متساوی محیط میباشند مثلاً مکعب غیر صحیح اج است و هر دو سطح اب
س د و ي ف ج ه که زیر و بالا اند و هر دو قایمه الزوایا هستند مگر با هم متساوی نیستند چرا که اضلاع سطح بالائی آنها بنظیر خود با اضلاع
سطح قاعده غیر متساوی اند مثل شکل سی و هفتم فرض کنند که اب بیست قدم باشد و اس هشت قدم و ي ف پانزده قدم و ي ه سه قدم
و ارتفاع ک ع دوازده قدم است درین صورت ضرب سازند ي ف را در ي ه یا پانزده را در سه حاصل چهل و پنج قدم مربعی خواهد شد در سطح
قایمه الزوایای ي ف ج ه بعده ضرب نمایند اب را در اس یا بیست را در هشت حاصل ضرب یکصد و شصت قدم مربعی خواهد شد
در سطح قایمه الزوایای اب س د و مجموع این هر دو سطحین دو صد و پنج قدم مربعی شد پس تفاضل ضلع ي ه و اس که پنج است و تفاضل
ضلعین ي ف و اب که آنهم پنج است این هر دو تفاضل را با هم ضرب دهند یعنی پنج را در پنج حاصل بیست و پنج قدم مربعی خواهد شد
این را از مجموع اول کم سازند یکصد و هشتاد قدم مربعی باقی خواهد ماند و نصف این را که نود است در ارتفاع ک ع که دوازده است
ضرب دهند حاصل ضرب یکهزار و هشتاد قدم مکعبی خواهد شد حالا ضرب دهند قدمهای مربعی حاصل ضرب تفاضل را که بیست و پنج است
در ثلث ارتفاع یعنی در چهار حاصل ضرب یکصد قدم مکعبی شد این را با یکهزار و هشتاد قدم سابق جمع نمایند مجموع یکهزار و یکصد و هشتاد قدم
مکعبی خواهد شد که جسم مکعب غیر صحیح مزبور است بدین صورت

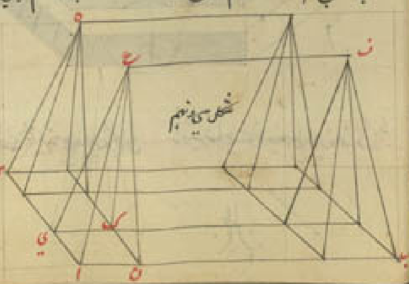

شکل سی و هفتم

دلیل فرض کنند که درین جسم مکعب غیر صحیح چار جسم اند مثل شکل سی و هشتم یکی جسم باخذ است ف ج ع ه د و ک ق دوم هرم موشور
یکی ع ک ن ب ف ق و دوم ع ک ي س ه د و چون این جسم مذکور شد جسم چهارم درینجا هرم است که آن اع
ن ک ي باشد و هر گاه که این هر چهار جسم را علیحده علیحده مساحت نمایند فرض کنند ع ف پانزده قدم است و ع ه سه قدم و ع ک

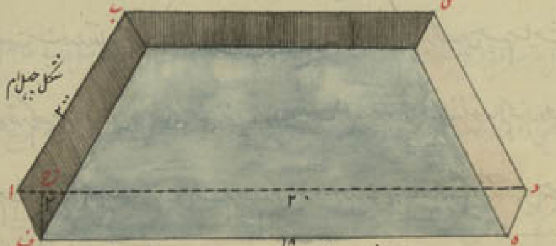
دوازده

دوازده قدم و ک ن پنج قدم و ان پنج قدم درین صورت جسم باخذ که درین شکل است و آن باخذ ف ج ع ه د و ک ق باشد پانصد و چهل قدم مکعبی است
بحکم اول انتقال چرا که سطح بالای او چهل و پنج قدم مربعی است و در ارتفاع ع ک که دوازده است ضرب یافته و جسم موشور اول چهارصد و پنجاه قدم مکعبی است چرا که
سطح قاعده اش هفتاد و پنج است که پانزده در پنج ضرب خورده است و این سطح در نصف ارتفاع که شش است ضرب یافته است و جسم موشور دوم نود قدم مکعبی است
بحکم دوم انتقال زیرا که سطح قاعده اش پانزده است که پنج در سه ضرب خورده است و این سطح در همان نصف ارتفاع که شش است ضرب یافته است و جسم هرم مذکور
یکصد قدم مکعبی خواهد گشت بحکم هفتم انتقال چرا که سطح قاعده اش بیست و پنج است و در ثلث ارتفاع که چهار است ضرب یافته است و چون مجموع این هر چهار جسم
مذکور یکهزار و یکصد و هشتاد قدم مکعبی میشود درین صورت دلیل ما ثابت شد و اگر در همان جسم مکعب غیر صحیح موجب شکل سی و نهم نه جسم فرض کنند که این
نه جسم هم دران می برایند و از آن نه یکی جسم باخذ و چهار جسم موشور و چهار جسم هرم اند و مساحت نمایند این هر نه جسم مذکور را علیحده علیحده موجب عمل
انتقال پس مجموع این نه جسم نیز همان یکهزار و یکصد و هشتاد قدم مکعبی خواهد شد باید دانست که اکثر نصف هر دو سطح قایمه الزوایای ف ه د و ب س را
که چهل و پنج و یکصد و شصت است در ارتفاع ع ک که دوازده است ضرب میدهند در عمل خطا میکنند زیرا که درین جسم مساحت جسم حقیقی که مذکور شد
یکهزار و یکصد و هشتاد قدم مکعبی است و ازین عمل خطائی یعنی از ضرب نمودن نصف سطحین مزبورین در ارتفاع سالم یکهزار و دو صد و سی قدم مکعبی میشود
و خطا درینجا در انتقام است که آن مردمان میفهمند که درین جسم هر جسم اندکی باخذ و دوم موشور و دریافت نمی کنند که درین جسم یک هرم نیز واقع است
و چون در مساحت جسم هرم ضرب ثلث ارتفاع در سطح قاعده مقرر است و درینجا آن هرم نیز در نصف ارتفاع ضرب یافته است لهذا غلطی واقع شده
پنجاه قدم مکعبی زیاده شد زیرا که سطح قاعده هرم بیست و پنج قدم مربعی است و در نصف ارتفاع که شش قدم است ضرب یافته یکصد و پنجاه قدم مکعبی است
و حق آنست که سطح قاعده هرم که بیست و پنج است در ثلث ارتفاع که چار است ضرب یابد تا یکصد قدم مکعبی جسم او حاصل شود لهذا بسبب ضرب سطح قاعده
که بیست و پنج است در دو هم قدم ارتفاع زیاده ضرب خورده پنجاه قدم مکعبی در جسم هرم زاید شده اند


شکل سی و هشتم

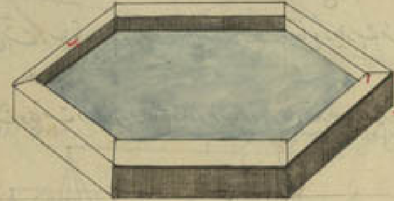

شکل سی و نهم

حکم نهم در مساحت جسم خندق یا ناله برای دانستن آن که از این چه مقدار گل برآمده است مثل شکل چهل ام آنطوریه بجا بیند که مثل موشور شود و فرض کنند که اب
صد درعه است و اد بیست درعه و ه ف هجده درعه و ف ج دو درعه پس مساحت کنند اد ف ه را بحکم چهارم مقاله هفتم و ضرب کنند آن را در طول اب
یا سی و هشت را در هر صد حاصل آن هفت هزار و شش صد درعه مکعبی خواهد شد یا بطریق دیگر ضرب کنند عرض اد را در طول اب یا دو صد را در بیست حاصل آن دو هزار
درعه مربعی خواهد شد و این سطح بالای خندق اب س د خواهد بود و این را ضرب سازند در عمق ف ج که دو است حاصل ضرب هشت هزار درعه مکعبی خواهد گشت
پس از این دو جسم منشور انقطاع سازند که هر یک دو صد درعه مکعبی است بحکم دوم انتقالیه چرا که هر دو دیوار متقابله ب س و اد قایم است و هر دو دیوار متقابله
اب و س د منشوریت باقی خواهد ماند هفت هزار و شش صد درعه مکعبی که جسم آن خندق باشد یا بطریق ثالث بگیرند نصف طول و عرض را یعنی ضلع بالا و پائین را
جمع نموده نصف گیرند پس ضلع بالا اد است و ضلع پائین ف ه که نصف مجموع آنها نوزده است این را ضرب نمایند در صد که طول اب است حاصل
سه هزار و نهصد خواهد بود و این را در دو که عمق است ضرب دهند حاصل این نیز هفت هزار و شش صد درعه مکعبی خواهد شد که جسم آن خندق است و هو المطلوب



شکل چهل ام

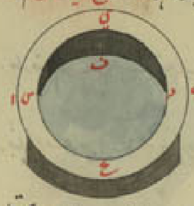
حکم دهم در مساحت جسم دیوار اطراف حوض مثل شکل چهل و یکم مثال آن دیوار مسدس اب که از شش موشور متساوی مرکب شده است پس مساحت
نمایند جسم یک موشور را مثل ا یعنی ضرب سازند سطح بالا را در ارتفاع س د مثلا اگر پانزده قدم مکعبی شد از شش چند سازند که مجموع آن نود قدم مکعبی
خواهد شد که جسم دیوار حوض مزبور است و هو المطلوب



شکل چهل و یکم

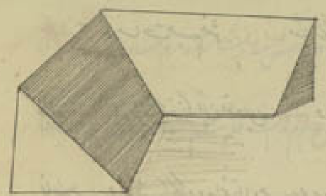
حکم یازدهم در مساحت جسم دیوار حوض مدور مثل شکل چهل و دوم باید که مساحت نمایند سطح دایره کلان اب را و نیز مساحت نمایند سطح دایره خورد س د را

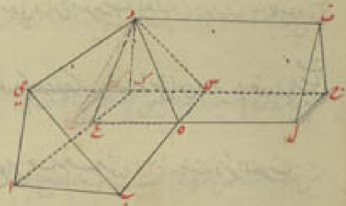
بحکم هشتم و نهم مقاله هفتم و از مساحت سطح دایره کلان وضع سازند مساحت سطح دایره خورد را باقی سطح بالای دیوار خواهد ماند که آن ع ی د س است
آن سطح را ضرب دهند در ارتفاع ی ف حاصل ضرب جسم آن دیوار مدور خواهد بود



شکل چهل و دوم

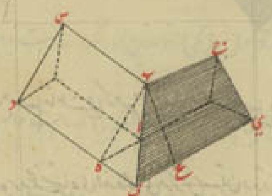
حکم دوازدهم در مساحت جسم منشور ع ف که یک زاویه قایمه اندرونی ب ه ل دارد مثل شکل چهل و سیوم فرض کنند که این منشور جسمی است که مرکب شده
از دو موشور یکی اب س د ی دوم د ف ج ل ع در صورت مساحت نمایند هر دو موشور را بحکم سیوم انتقالیه تا جسم موشور اول مثلا صد قدم مکعبی
و جسم موشور دوم چهار صد قدم مکعبی است و مجموع هر دو جسم موشور مزبور هفت صد قدم مکعبی میشود از این مجموع جسم هرم د س و ع ک که مشترک است در هر دو
موشور وضع نمایند آنچه باقی ماند جسم منشور ع ف باشد و هو المطلوب





شکل چهل و سیوم

حکم سیزدهم در مساحت جسم منشور س ی ج که یک زاویه بیرونی دارد مثل شکل چهل و چهارم باید که قطع سازند د ه را برابر ب س و ی ع را برابر
ب ج بعده فرض کنند این جسم منشور از جسم یعنی از دو موشور یکی س ه و دیگر ع ج و یک هرم اب ه ف ع ترکیب یافته است و در آن این هر سه جسم موجود اند
پس مساحت نمایند هر دو جسم موشور را بحکم سیوم این مقاله و جسم هرم را بحکم ششم انتقالیه که مجموع این هر سه جسم جسم آن منشور است و هو المطلوب ه



شکل چهل و چهارم

حکم چهاردهم در مساحت جسم منشور اب ی مثل شکل چهل و پنجم فرض کنند که اد و ب س متوازی اند و زاویه ب اد قایمه است و در سطح هندسی

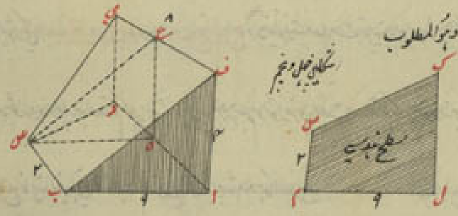
ل ک س م که از شکل علیحده موجود است و در ان زاویه قایمه ک ل م علانیه بنظر می آید مثلاً در شکل مجیبی اب نه قدم است و ب س هم قدم و اف

چار قدم و ف ي هشت قدم پس برای مساحتش ف ع را برابر ب س نمایند و فرض کنند که این جسم منشور از جسم مرکب شده است یکی جسم موشور

مثلثی اب س ع ف ه و دیگر جسم هرم س دي ع ه و قاعده هرم مذکور دي ع ه است و سر هرم نقطه س است پس مساحت کنند جسم موشور را

بحکم دوم انمقاله و آن سی و شش قدم مکعبی خواهد شد و نیز مساحت کنند جسم هرم مذکور را بحکم ششم انمقاله و آن چهل و هشت قدم مکعبی خواهد شد

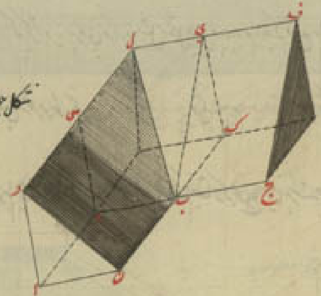
که مجموع این هرم و جسم منشور اب ي است و هو المطلوب


شکل چهل و پنجم

حکم یازدهم در مساحت جسم منشور دي ف مثل شکل چهل و ششم که یکی زاویه اندرونی در ان منفرجه است باید که س د برابر ن ب نمایند و ن ي

برابر ب ج باز فرض کنند که این قطعتین اب ل و ب ل ف هر یک از یک موشور و یک هرم مرکب شده اند یعنی این دو جسم مشخود دارند پس مساحت

نمایند جسم هرم موشور را بحکم دوم انمقاله و جسم هرم هرم را بحکم ششم انمقاله پس مجموع این اجسام جسم منشور دي ف است و هو المطلوب


شکل چهل و ششم

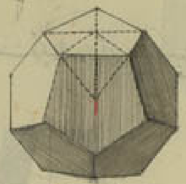
حکم شانزدهم در مساحت جسم اثنا عشری که جسم صحیح است مثل شکل چهل و هفتم مانند او آن جسم دوازده سطح مخمس متساوی محیط شده اند

که آنها قاعده های دوازده هرم مخمس متساوی اند و بجای مرکزش سر آن دوازده هرم متساوی جمع شده پس جسم یک هرم را بحکم ششم انمقاله

مساحت کنند و آن مثلاً ده قدم مکعبی باشد پس این را در تعداد هرم که دوازده است ضرب دهند چرا که هر دوازده هرم متساوی اند پس حاصلضرب

جسم اثنا عشری

جسم اثنا عشری مزبور است که یکصد و بیست قدم مکعبی باشد و هو المطلوب و همین طور مساحت جسم عشرینی نمایند


شکل چهل و هفتم

حکم هفدهم در مساحت جسم کره مثل شکل چهل و هشتم در اینجا ضرور است ضرب قطر سالم کره در تمام محیط دایره عظیمه اش که حاصل آن سطح آن کره

خواهد بود بموجب قول ارشمیدس بعد از این ضرب دهند ثلث مساحت سطح کره را در نصف قطرش که این حاصل مساحت جسم کره خواهد بود مثال آن قطر

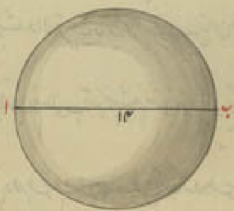
اب چارده طو است و محیط آن چهل و چهار طو است و از ضرب این با یکدیگر شش صد و شانزده طو مربعی خواهد شد که سطح کره مزبور است بعده ثلث این را

که دو صد و پنج طو مربعی و یک ثلث طو است در نصف قطر که هفت باشد ضرب دهند حاصلضرب یکهزار و چار صد و سی و هفت طو و یک ثلث طو مکعبی

خواهد شد دلیل فرض کنند که شش صد و شانزده طوی مربعی که سطح کره است قاعده شش صد و شانزده هرم متساوی است که سرهای

آنها بر مرکز کره رسیده اند و تحقیق است در مساحت این جسم که ضرب نصف قطر که ارتفاع هرم ها است بحکم ششم انمقاله در ثلث سطح که یا عکس آن

یعنی ضرب سدس قطر که فی الحقیقت ثلث ارتفاع هرم ها است در سالم سطح او لازم افتاده است و همانقدر هرم های متساوی در جسم او اند و هو المطلوب


شکل چهل و هشتم

حکم هجدهم در مساحت جسم مطبل مدور مثل شکل چهل و نهم باید که اول سطح یکی از قاعدتین او را که اب است بپیمایند بعده سطح دایره عظیمه آنرا

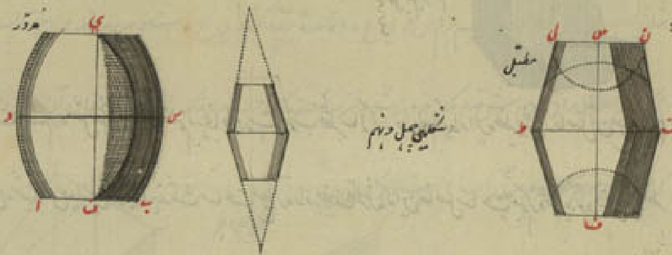
که در وسطش میباشد بپیمایند پس ضرب سازند نصف مجموع این هر دو را در طول سالم او که ي ف است حاصل ضرب مساحت جسم او باشد

مثال آن قطر اب چهارده طو و قطر س د شانزده طو است پس سطح قاعده اول یکصد و پنجاه و چهار طوی مربعی است و سطح دوم

دو صد و یک طوی مربعی و یک سبع طو خواهد بود بحکم هشتم و نهم مقاله هفتم و مجموع هر دو سطح سه صد و پنجاه و پنج طوی مربعی و یک سبع طو است

ونصف این را که یکصد و هفتاد و هفت طسوی مربعی و چهار سبع طسوست ضرب سازند در طول ی ف که هست و چهار طسوست حاصل ضرب چهار هزار و دو صد و

شصت و یک طسوی مکعبی و پنج سبع طسو خواهد شد و این تقریبا باشد بسبب دوریت و حدبیت محیط جسم او و هو المطلوب و این مساحت مثل هر دو شکل



یاد داشت مساحت این جسم ف ن از مجموع دو مخروط ناقص است که آن ط س و ت ف باشند و چون ارتفاع س ف را در نصف سطح هر دو

دایره ل ن و ت ط ضرب داده اند پس حاصل ضرب زیاده است از جسم اصل مطبل مزبوره ط س ت ف بحکم هشتم انتقال و این تقریبا است

نه تحقیقا لهذا مساحت جسم مطبل ف ن از مجموع مساحت دو مخروط ناقص حاصل نمایند

حکم نوزدهم در مساحت جسم اشیای مائیه مثل شکل پنجاهم در پنجا فرض است که چوبی بصورت گونیا که قایمه الزاویه باشد تیار سازند بطوریکه یک ضلع

قایمه آن اقصر باشد و ضلع دیگر اطول بعده بر ضلع اطول تقسیم خطوط قدم ها و طسوها نمایند و در آب فرو کنند تا ضلع اقصر بر زمین رسیده زاویه

قایمه پیدا کند بشرطیکه سطح زیرین مستوی باشد و الا قریب قایمه خواهد بود پس از آن عمق آب را از خطوط مقسمه چوب مزبور بشمار آرند و مثل

مساحت باخه مساحت نمایند که حاصل ضرب جسم مطلوب آب باشد مثلا فرض کردیم که طول اندرونی ظرف آب هشت طسوست و عرض

اندرونی آن چهار طسو حاصل ضرب این سی و دو طسوست این را در عمق آب که دو طسوست ضرب دهند حاصل ضرب شصت و چهار طسو مکعبی خواهد شد

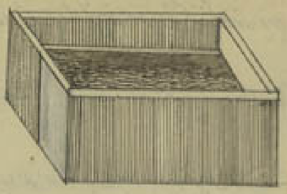
که جسم آب است مگر در عمق گرفتن آب از چوب مزبور احتیاط دو چیز لازم است یکی آنکه آب سطح مستوی باشد دوم آنکه عمق آب در حالت

روانی امواج گرفته نشود و الا که خواهد آمد میگوییم اگر بدین دریافت وزن آب نیز منظور باشد باید که ظرفی مکعب صحیح بضلع یک طسو یا یک قدم

چنان تیار سازند که اندرون آن طول و عرض و عمق یک طسو یا یک قدم باشد و در آن آب مزبور بواقعی نموده آن را وزن کنند و این وزن را

در عدد قدمها یا طسوهای مکعبی جسم آب ضرب دهند که حاصل ضرب وزن آن آب خواهد بود مگر ظرف مکعب مذکور نهایت صحیح باشد

بیان اول



بیان اول باید دانست که باخه ها و موشورهای متساوی الارتفاع را هر نسبت که در میان قاعده آنها باشد همان نسبت در حجام آنها است دلیل

فرض کنند اول یکی باخه قایمه الزاویه و دوم باخه مایله و سیوم موشور مثلثی مایه مثل شکل پنجاه و یکم که قاعده باخه اول ضعف قاعده باخه دوم است

و قاعده باخه دوم ضعف قاعده موشور مثلثی سیوم است یعنی قاعده باخه اول هشت طسوی مربعی است و قاعده باخه دوم چهار طسوی مربعی است

و قاعده موشور مزبور دو طسوی مربعی است و ارتفاع این هر سه جسم ده طسوست پس مساحت جسم باخه اول هشتاد طسوی مکعبی خواهد شد

و مساحت جسم باخه دوم چهل طسوی مکعبی خواهد شد که نصف هشتاد است و مساحت جسم موشور مزبور بیست طسوی مکعبی خواهد شد که نصف

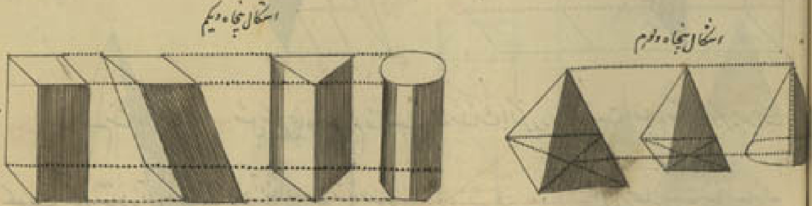
چهل است بحکم اول و دوم انتقال و اگر قاعده استوانه مدور شش طسوی مربعی باشد مثل شکل پنجاه و یکم مذکور مساحت جسم آن به ارتفاع مزبور شصت

طسوی مکعبی خواهد شد پس چنانکه نسبت در قاعده موشور مزبور و قاعده استوانه است یعنی شش ادو همچنان نسبت جسم موشور مزبور و استوانه

مسطور است یعنی شصت با بیست و از اینجا ثابت میشود بیان دوم

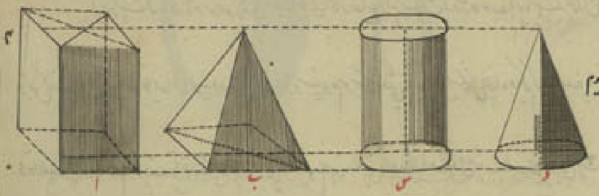
بیان دوم جمیع هرمهای متساوی الارتفاع را نسبت اجسام آنها مانند نسبت قواعد آنها است مثل اشکال پنجاه و دوم و نیز از اینجا معلوم میشود

بیان سیوم

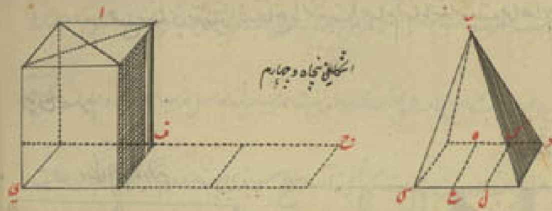


بیان سیوم جمیع موشورات و هرمهای متساوی الارتفاع را اگر قواعد آنها با هم متساوی باشند دایما نسبت سه و یک میباشد

زیرا که موشور چنده هرم است و هرم ثلث موشور است مثل اشکال پنجاه و سیوم فرض کنند که موشور ا و هرم ب بارتفاع چار قدم و قواعد نه نه قدم مربعی داشته است پس مساحت جسم موشور ا سی و شش قدم مکعبی خواهد شد بحکم دوم انیمقاله و مساحت جسم هرم ب دوازده قدم مکعبی خواهد شد بحکم ششم انیمقاله و همین طور دریافت نمایند که در جسم استوانه ج و مخروط د که متساوی الارتفاع و القواعد اند نسبت اجسام آنها با هم همین نوع است.

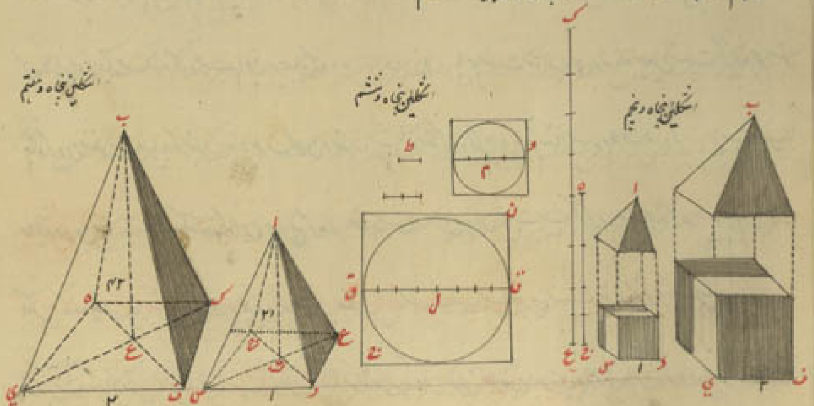


بیان چهارم هرگاه که یک موشور و یک هرم متساوی الارتفاع باشند و قواعد آن هرم متساوی نبوند باید که قاعدهٔ هرم را حصه متساوی کنند پس هرچه نسبت قاعدهٔ هرم با سالم قاعدهٔ موشور است همان نسبت در جسم آنها است مثل شکل پنجاه و چهارم مثلاً موشور ا و هرم ب متساوی الارتفاع اند و سطح قاعدهٔ هرم را حصه متساوی کردند مانند س ه و ع ک و ل د پس جسم موشور ا که نسبت بجسم هرم ب دارد مانند نسبت ی ف که قاعدهٔ سالم موشور است به س ه باشد که ثلث قاعده س د است که قاعدهٔ هرم ب است بعده برای دریافت بطریق دیگر فرض کنند که سطح ی ج چند است از قاعده ی ف پس نسبت موشور و هرم مثل نسبت سطح ی ج بقاعدهٔ س د است یعنی اگر سطح ی ج مضاعف یا چند قاعدهٔ س د بود موشور نیز دو چند یا چند هرم خواهد شد



بیان پنجم دو جسم متشابه مانند ا و ب مثل شکل پنجاه و پنجم باهم قدر نسبت مانند مثلثات بالنگر دارند به نسبت اضلاع متناظره و که یعنی نسبت مکعبات سطوح متناظرهٔ آن هر دو است که در جسم آنها هر دو است مثلاً خطوط س د و ی ف و ج ه و ع ک این هر چهار نسبت متناسبه متوالیه متصله دارند پس قدر نسبت س د به ع ک مثل شکل پنجاه و پنجم مذکور همان نسبت س د به ی ف است مکرر به مثلثات بالنگر بحکم شصت و ششم

مقاله اول مثلاً اگر ضلع س د یکقدم باشد و نسبت دارد بخط ع ک که هشت قدم است همچنان مکعب س د که یکقدم است نیز بمکعب ی ف که هشت قدم است نسبت دارد و همچنین هرم ا نسبت دارد به هرم ب چنانکه یک با هشت و همچنین کره ل مثل شکل پنجاه و ششم نسبت دارد بکره م چنانکه مکعب ن نسبت بمکعب و یا کره ل نسبت دارد بکره م چنانکه قطر ق ق که نسبت داشته باشد بطرف آخر ار بعه متناسبه خود که ط است چنانکه یک با هشت و هرم ا مثل شکل پنجاه و هفتم که نسبت دارد به هرم ب چون یک با هشت است و باز ثابت کرده میشود این نسبت را زیرا که هرم ا و ب متشابه اند و ضلع قاعده هرم ا که س د است یکقدم است یا هشت طسو و ضلع قاعده هرم ب که ی ف است دو قدم است یا شانزده طسو و ارتفاع ا ت در هرم ا بیست و یک طسو است و ارتفاع ب غ در هرم ب چهل و دو طسو است زیرا که ضلع ی ف مضاعف ضلع س د است همچنان ارتفاع ب غ نیز مضاعف خواهد شد بارتفاع ا ت برای آنکه قاعدهٔ س د ج ع و قاعده ی ف ه ک مربع اند پس سطح قاعدهٔ هرم ا شصت و چهار طسوی مربعی خواهد شد و سطح قاعده هرم ب دو صد و پنجاه و شش طسوی مربعی خواهد شد بحکم اول مقاله هفتم بعده اگر ضرب کنند سطح قاعده ا ت را که شصت و چهار طسو است در هفت که ثلث ارتفاع هرم مذکور است حاصل ضرب چار صد و چهل و هشت طسوی مکعبی خواهد شد که جسم هرم ا است همچنین از ضرب سطح قاعده ب غ که دو صد و پنجاه و شش طسو است در ثلث ارتفاع هرم مزبور که چارده است سه هزار و پانصد و هشتاد و چار طسوی مکعبی خواهند شد که جسم هرم ب است و این هشت چند هرم ا است که چار صد و چهل و هشت طسوی مکعبی بود و از اینجا ثابت شد که هرم ا نسبت دارد به هرم ب چون یک با هشت و نیز از اینجا می برآید بیان ششم



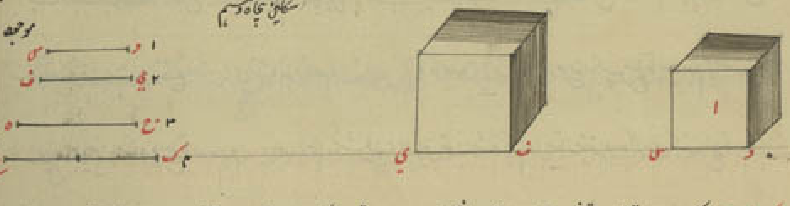
بیان ششم که اگر جسمی متشابه جسمی موجود ساختن منظور بشد کلان یا خورد مانند مکعب ا که موجود است مثل شکل پنجاه و هشتم و خواستیم که مکعبی دیگر

دو چندیات چند چنش بسازیم پس در صورت مضاعف نمودن باید که ضلع مکعب موجود را که س د است مضاعف آن خطی بر آرند و آن خط ع ک است

و در صورت سه چند کردن خطی سه چند ضلع مکعب موجود بکشند بعده ضلع مکعب موجود که در تمثال چو زد است و خط بر آورده مذکور را که کلان است

طرفین اربعه متناسبه ساخته خطین وسطین آن که ی ف و ج ه است بحکم پنجاه و چهارم مقاله سیوم پیدا نمایند پس خط دویم که ی ف است

ضلع مکعب مطلوب خواهد شد که جسم دو چند دارد به نسبت جسم مکعب موجود ا و هو المطلوب



اگر خواهند که اجسام متشابهه متناسبه متوالیه از نصفی و ثلثی و ربعی وغیره تا هر قدر که خواهند تیار سازند بالفعل در اینجا مثال ربعی بقلم می آید

مثلاً اگر خواهند که کره ها از نسبت کره موجود ا چنان تیار نمایند که با هم نسبت متوالیه ربعی داشته باشند فرض کردیم که قطر ع ک در کره ا

شانزده طول است در صورت نسبت ربعی خطی برابر ربع قطر ع ک که چار طول است بکشند و آن خط ق ش باشد بعده این هر دو را طرفین

نموده وسطین آن بحکم پنجاه و چهارم مقاله سیوم پیدا نمایند و آن ل م و ن د خواهند شد پس خطوط ق ش و ل م و ن د را قطر کره

کره ها را ایشان تیار سازند که در جسم این هر چهار کره ا و ب و س و ی با هم نسبت متوالیه ربعی دارند و همین نسبت اگر کره نهم اصغر

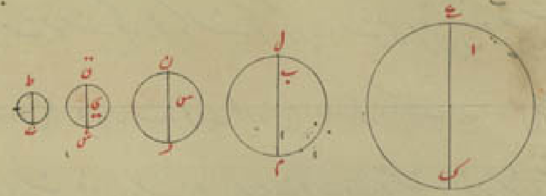
تیار کردن منظور باشد باید که قطر ن د را طرف کلان و قطر ق ش را وسط کرده بحکم چهل و نهم مقاله سیوم طرف خورد که ت ط است پیدا

نمایند و برین خط ت ط کره بکشند که این هم ربع کره ی خواهد شد و ازین بیان ثابت شد که کره ا چهار چند کره ب است چرا که نسبت

قطر ع ک بقطر ق ش ربعیت و همچنین اگر قطر ل م بقطر ت ط نسبت دارد پس بطریق نسبت متوالیه کره ب هم چهار چند کره س

خواهد شد زیرا که قطر ل م چهار چند است از قطر ت ط و هو المطلوب همین طریق بطرفین صعودی و نزولی تا هر قدر که خواهند بهر نسبت مطلوب

اجسام متشابهه متناسبه پیدا کرده بشند



بیان هفتم در مساحت سطح قطعه کره و جسم آن که این عمل از کتاب دیگر است اگر خواهند که مساحت سطح قطعه اصغر یا قطعه اکبر کره

مثل اشکال شصتم نمایند شلاً فرض کنند که نصف قطر دایره قاعده قطعه مفروضه کره سه قدم و مربعش نه قدم است و ارتفاع آن

یعنی سهم قطعه مفروضه چهار قدم و مربعش شانزده قدم است پس این هر دو مربع را جمع سازند که بیست و پنج قدم شده و جذر

این بگیرند که پنج قدم خواهد بر آمد یعنی این پنج قدم مقدار آن خط مجهول است که از سر سهم و محیط دایره قاعده قطعه مفروضه کره واصل است

پس این خط را دو چند نمایند که ده قدم خواهد شد و این ده قدم را اسالم قطر یک دایره فرض نموده محیطش بموجب حکم نهم مقاله

هفتم بر آرند که سی و یک قدم و سه سبع خواهد بر آمد بعده از حکم هشتم مقاله مذکور مساحت این دایره نمایند که هفتاد و هشت قدم و چار سبع

خواهد شد که همین مساحت سطح محدب قطعه مفروضه کره است پس برین مساحت مساحت سطح دایره قاعده قطعه

کره بیفزایند که جمله مساحت سطح قطعه مفروضه کره حاصل است و طریق مساحت جسم قطعه مفروضه کره آنست که اول محور

سالم کره پیدا نمایند باین طور که مربع نصف قطر دایره قاعده قطعه کره را بر مقدار سهم همان قطعه کره تقسیم ساخته خارج را با مقدار

سهم مذکور جمع سازند که مجموع مقدار محور مجهول سالم کره است بعده نصف این محور را در ثلث مساحت سطح محدب قطعه

کره ضرب دهند و حاصل را نگهدارند که مساحت جسم قطاع حاصل شده است پس اگر قطعه مفروضه کره زیاده از نصف کره باشد

باید که برین مساحت قطاع مساحت جسم آن مخروط که قاعده اش قاعده قطعه کره و سرش مرکز همان کره است بیفزایند

که جمله مساحت جسم قطعه اکبر کره حاصل است و اگر قطعه کره کم از نصف کره است مساحت مخروط مذکور را از مساحت قطاع مزبور کم سازند که باقی مساحت جسم قطعه اصغر کره است و هو المطلوب

بیان هشتم در مساحت جسم شبیه بکره رجوع کنیم مجسم شبیه بکره گردیده است یعنی طرفین این محور قطبین شده شبیه بکره تیار شده است و این محور قایم چنانچه باشد پس این محور را مربع کرده در محور دیگر ضرب دهند و حاصل ضرب را دایما درین کسر که پنجهزار و دوصدسی و شش جزو از ده هزار جزو درعه است ضرب داده حاصلش را مقدار جسمش دانند مثلا عمل شکل شصت و دوم اینست

محور دیگر	محور قایم
۳۰ درعه	۵۰ درعه
	مربع
	۲۵۰۰ درعه

۷۵۰۰۰ درعه

ضرب در کسر معین $\frac{۵۲۳۶}{۱۰۰۰۰}$

۳۹۲۷۰ درعه مقدار جسم شبیه بکره